



BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME XLVII. — 1935.

(Pubblicato il 28 febbraio 1936 - XIV).





NAPOLI
STAB. TIPOGRAFICO N. JOVENE
VIA DONNALBINA, 14
1936 (XIV)

INDICE

ATTI

(MEMORIE, NOTE E COMUNICAZIONI)

RENDICONTI DELLE TORNATE

(PROCESSI VERBALI)

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

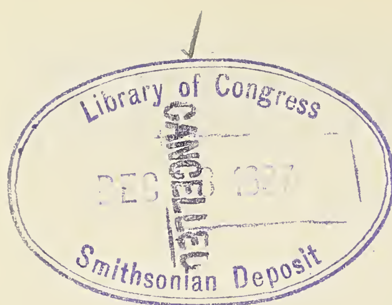
IN NAPOLI

VOLUME XLVII. — 1935.

(Pubblicato il 28 febbraio 1936 - XIV).



NAPOLI
STAB. TIPOGRAFICO N. JOVENE
VIA DONNALBINA, 14
1936 (XIV)


Library of Congress
CANCELLED
DEC 1927
Smithsonian Deposit

ATTI

(MEMORIE E NOTE)

La radio-resistenza degli epiteliomi

del socio

Claudio Gargano

(Tornata delll' 8 aprile 1935)

Alcuni anni or sono eseguii col mio Direttore di Clinica, on. prof. Giovanni Pascale, delle ricerche sull'azione dei raggi del radio, principalmente sui tessuti neoplastici epiteliali.

I risultati di queste ricerche, quelli clinici furono comunicati del Maestro alla Reale Accademia medico-chirurgica di Napoli, e quelli istologici furono oggetto di varie mie pubblicazioni.

Ciò che mi colpì in quella circostanza si è, che effettivamente non è possibile stabilire dai clinici, quale debba essere la esatta tecnica d' applicazione del radio, e quale la dose d' irradiazioni, se cioè procedere con dosi massive in una o più sedute o se invece si appalesi più conveniente adoperare piccole dosi e frazionatamente per uno spazio di tempo più lungo.

Gli argomenti addotti per queste differenti terapie sono molteplici e da un punto di vista teoretico sembra si appalesino abbastanza convincenti; la pratica della clinica ci dimostra invece un fatto incontrovertibile, che cioè, sia con la prima, che con la seconda tecnica, spesso non si ha costantemente la guarigione, ma in un avvenire più o meno prossimo si verifica la recidiva del blastoma, che non pare si avvantaggi ulteriormente della terapia delle radiazioni del radio.

È appunto questa radio-resistenza degli elementi neoplastici all' ulteriore azione delle radiazioni del radio, quella, che mi ha dolorosamente colpito e che dà in pari tempo da pensare a patologi provetti.

Nel 1922 dicevo appunto che le radiazioni del radio, sembra,

che abbiano uno scarso potere d'attraversare gli strati epidermoidali rigenerati, in guisa che le cellule neoplastiche profonde, invece di continuare a subire un'ulteriore istolisi, dopo un certo periodo di tempo, appalesano un rigoglioso sviluppo. E così si spiega perchè la cute rigenerata finisca per cadere in necrosi, e si abbia di nuovo una ulcerazione neoplastica. Le cellule epiteliali neoplastiche, che si sono andate svolgendo durante il periodo, nel quale il tessuto è sotto l'influenza delle radiazioni del radio, pare sieno poco influenzate dalle radiazioni stesse.

Facevo del pari l'augurio che " se i possessori di questo prezioso rimedio, istituissero sempre dei controlli di laboratorio, forse si potrebbe effettivamente stabilire, se, nei casi negativi, l'arresto della guarigione sia dato dalla insufficiente fagocitosi o dalla poca permeabilità dei tessuti rigenerati, ed allora associare alla radiumterapia altri sussidi terapeutici, che da un lato risvegliassero la fagocitosi organizzante e dall' altro rendessero più permeabili i tessuti nuovo-formati alle radiazioni stesse.

Contemporaneamente ebbi occasione di studiare una biopsia uterina, eseguita in un cancro cervicale, dopo un periodo di radiazioni, che sembrava clinicamente efficiente, e trovai che in mezzo ad un tessuto degradato dal radio, si mantenevano integri dei nidi cellulari, di elementi sferoidali e poliedrici, grandi, a contorno bene definito, con citoplasma reticolare e con grandi nuclei carichi di sostanza cromatica. Tali cellule, nei loro raggruppamenti ricordavano la forma grossolana d' una perla epiteliale degli epiteliomi malpighiani. Sembra che tali masse sieno isolate dalle cellule in via di distruzione. Pensavo, in quell' epoca, che la presenza di nidi epiteliomatosi integri e floridi in mezzo agli elementi blastomatosi degenerati, inpedisse la guarigione definitiva dal neoplasma e fosse la causa d'una riproduzione di esso. Infatti la mia supposizione fu seguita dalla notizia che la signora portatrice del blastoma irradiato, era dopo pochi mesi deceduta per riproduzione e metastasi.

Due anni dopo (1924), alla Società Italiana di Chirurgia, nel Congresso di Roma, dissi, che purtroppo ci mancano le nozioni per stabilire a priori quali siano i casi, nei quali si possa avere una completa guarigione, e quali quelli, nei quali il neoplasma

non cede completamente alle radiazioni, e quel che più ci mancano anche le nozioni per stabilire la tecnica delle radiazioni da applicare ai singoli ammalati.

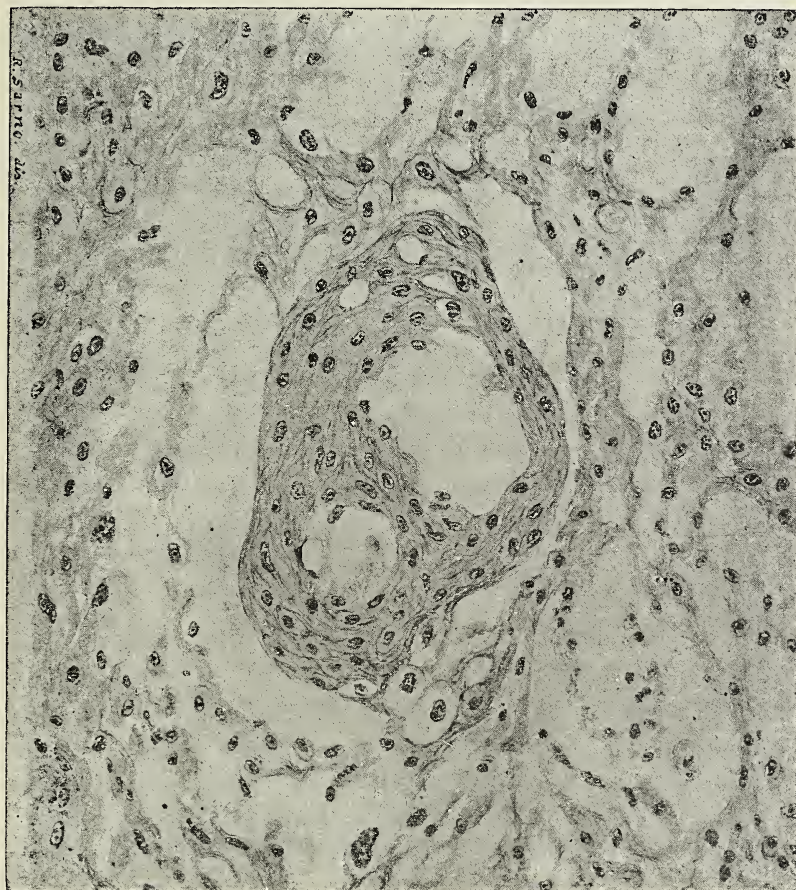


Fig. 1. — Biopsia eseguita 30 giorni dopo il trattamento curieterapico. Zeiss 3/DD.

L'assenza quasi completa di una reazione stromatica per le radiazioni del radio, ho visto verificarsi non solo nei tessuti neoplastici, ma anche in tessuti normali, nelle tiroidi di cani. In questi animali si avevano dei segni di marasma, forse in rapporto ad una alterata funzione tiroidea, ma con queste alterazioni non si avevano concomitanti processi di neoproduzione connettivale, nè di leucocitosi: alla eventuale distruzione graduale della glan-

dola non si sostituiva un tessuto connettivo, ehe poteva assolvere una fase cicatriziale.

A questo punto lasciai le mie ricerche sulla terapia dei tumori maligni epiteliali con il radium, per dedicarmi ad altre ricerche di patologia chirurgica, quando nel 1932, ebbi la possibilità d'essere mandato dalla Reale Accademia d'Italia al Centro anticanceroso di Parigi.

Per vero il tempo disponibile e le disponibilità economiche, essendo limitate, cercai di continuare le ricerche sospese, orientandomi un poco differentemente.

L'istituto di Parigi è un centro di studio ottimamente attrezzato sia per queste ricerche, che per altre sui blastomi, ed ivi alla larghezza dei mezzi di studio, si associa una ospitalità encomiabile sotto tutti i riguardi, dal direttore prof. ROUSSY agli assistenti tutti, che fanno nobile gara ad aiutare gli studiosi. Non mi era possibile occuparmi di ammalati, sottoporli a radiazioni, ed eseguire biopsie successive. Invece, consultando i registri della Sezione di Anatomia patologica, son restato colpito dal fatto che numerose fossero le seconde e le terze biopsie di infermi portatori di blastomi epiteliali.

Il reperto istologico di queste biopsie mi sembrava non presentasse alterazioni apprezzabili, rispetto al reperto della prima biopsia, in guisa che fosse facile inferire, che nei cennati casi, il radium, oltre che non arrestare il corso fatale del tumore, non pareva avesse modificato la istologia patologica di esso.

Gli esperimenti di terapia con le radiazioni del radio, hanno permesso di fare alcune osservazioni importanti, che cioè nei tumori, nei quali si è proceduto ad eseguire delle radiazioni insufficienti o ripetute, il tumore in parola non sembrava beneficiarsi di questo trattamento curativo, ciò che con un recente modo di esprimersi, si dice, che questi tessuti tumorali presentano una radio-resistenza o che si sono vaccinati di fronte alle radiazioni in parola. Queste vaccinazioni per un agente fisico, quali il radium, sono spiegabili nello stesso modo come si possono spiegare le vaccinazioni, che avvengono per un agente chimico.

Le prime osservazioni documentate di queste vaccinazioni

dei tumori maligni per le radiazioni, sono state notate da Regani e Nogier per i raggi X e spiegate ammettendo alterazioni verificatesi nelle sostanze non cellulari e cioè a carico dello stroma,

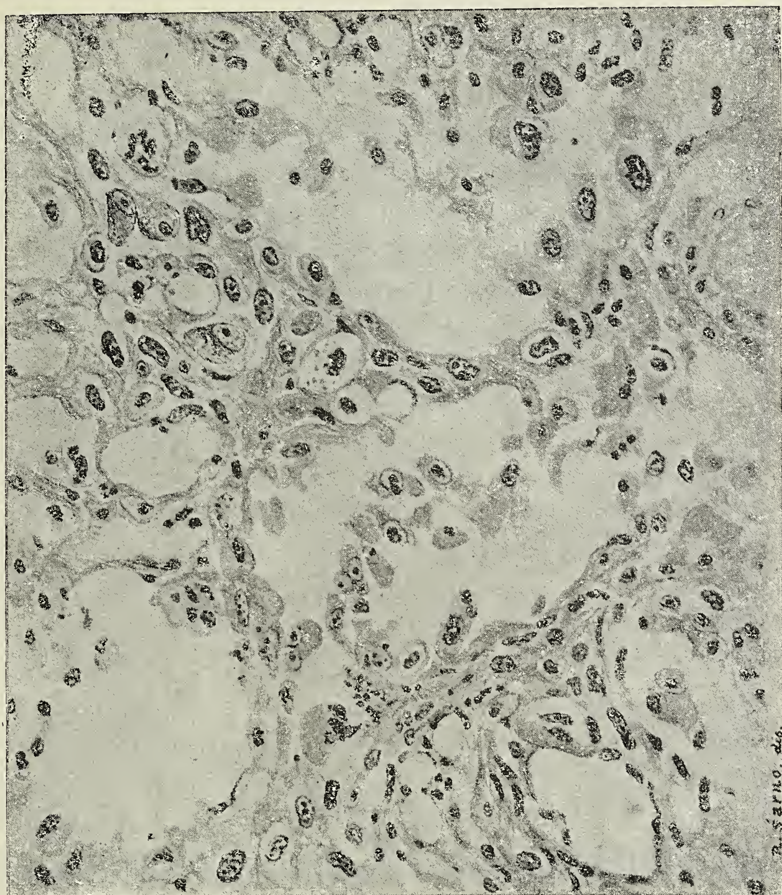


Fig. 2. — (Gargano). - Biopsia eseguita 30 giorni dopo il trattamento curieterapico. Notevoli processi di istolisi e di disorganizzazione degli elementi neoplastici. Zeiss 3/DD.

ed in ciò si avrebbe una diversità fra i tessuti patologici ed i tessuti sani, che invece appariscono sempre più radiosensibili, sempre che si prolunga l'azione delle radiazioni in parola. Ne risulta un fatto di grande rilievo, che se con le radiazioni non si riescono a distruggere del tutto gli elementi blastomatosi, una ulteriore terapia è invece dannosa e genererebbe fatalmente la necrosi fibrinoide.

Per vero fin dal 1915 Delbet aveva annunziato il fatto, che cellule cancerose, dopo di essere state favorevolmente influenzate dal radium, sono vaccinate contro le radiazioni istesse, che appaiono senza effetto.

Gli autori in generale adoperano il termine di vaccinazione alle radiazioni, per indicare, che il blastoma non pare si avvantaggi ulteriormente delle radiazioni di questo prezioso agente terapeutico: sarebbe un termine che si contrapporrebbe all'altro di recettività, adoperato da Dominici, per indicare la speciale sensibilità, che presentano alcuni tumori epiteliali ad essere favorevolmente influenzati dal radium.

Queste voci dissonanti, come quella di Pierre Delbet, sono piuttosto rare, e credo che la ragione sia proprio quella, che ebbi ad esporre nel luglio 1923 alla Società dei Naturalisti di Napoli.

" Per ragioni ovvie dell'alto prezzo dei minerali della famiglia del radio, una piccola scorta di essi si trova confinata in Laboratori di fisica ed in istituti commerciali per la cura di affezioni patologiche (specialmente tumori maligni); qualche Clinica ne ha piccolissime dosi; e che io mi sappia, solo rarissimi istituti di Biologia generale ne sono forniti.

Una tale distribuzione geografica di un così prezioso agente, per necessità di cose deve portare come conseguenza, che le pubblicazioni sull'argomento risentino la deficienza iniziale del metodo: infatti i fisici poco si danno pensiero di ciò che i biologi credono poter ricavare dall'azione del radio sull'organismo, e gli istituti specializzati non sono forniti dei mezzi e del personale atto ad integrare un così difficile genere di ricerche ".

Recentemente Roussy e Simone Laborde nel 1927 e 1934 hanno richiamato l'attenzione degli studiosi su questa vaccinazione delle cellule neoplastiche epiteliali ad ulteriori radiazioni del radium, fatto osservato anche da altri ricercatori per l'azione dei raggi X.

I cennati autori distinguono due tipi di radio-resistenza:

1) Talvolta il cancro si è mostrato refrattario o semirefrattario ad un primo trattamento con i raggi X in apparenza correttamente applicato: i trattamenti ulteriori praticati ugual-

mente con i raggi X restano senza alcun effetto. Questo è il caso di alcuni epiteliomi del tipo intermediario o spino-cellulare e le cure avvengono generalmente così: dopo una prima serie di irradiazioni praticate con i raggi X, la regressione che sembra svilupparsi normalmente, si arresta: e anche, se la cicatrizzazione



Fig. 3. — (Gargano). - Terza biopsia. Sezione di un cuneo di tessuto dove apparisce essersi verificata una completa *restitutio ad integrum* degli strati epidermoidali. Nel connettivo sottostante permangono gettate epiteliomatose. Zeiss 3/E.

avviene, la recidiva è molto precoce. Se un secondo trattamento è allora istituito, l'azione si dimostra nulla, e dopo un periodo di arresto più o meno prolungato, l'epitelioma continua a progredire. Un terzo trattamento praticato ugualmente con i raggi

X resta allora completamente inefficace. La radio-resistenza rispetto alle radiazioni sembra definitivamente acquisita, fatti osservati in una maniera molto più frequente con i raggi X, anzichè con il radio.

2) Talvolta in questa seconda categoria di fatti, si tratta di epiteliomi trattati con una cattiva tecnica, cioè a dire con dosi insufficienti e per lungo tempo ripetute di raggi X o di radium.

Si può dire che la radio-resistenza sembra tanto più notevole, per quanto i trattamenti sono stati più spesso ripetuti o sono più prolungati nel tempo.

È il caso di ammalati, che hanno ricevuto nel corso di uno o due anni un numero considerevole di irradiazioni, in ragione di una seduta di raggi X o di una applicazione di radium per settimana o per mese. Bene inteso, in questi casi, è impossibile di conoscere esattamente le dosi che sono state applicate. Avviene per esempio in alcuni ammalati, nei quali alcuni hanno ricevuto 72 sedute di raggi X in un anno ed altri 24 applicazioni di radio anche durante un anno.

Gli autori fanno osservare, che la cicatrizzazione è talvolta interrotta dalle radiazioni successive, le quali invece di arrestare l'estensione del neoplasma, ne accentuano la radio-resistenza, nello stesso tempo, che creano delle gravi lesioni nel tessuto sano.

Il reperto istologico di questi epiteliomi, nei quali si è andata risvegliando la radio-resistenza, è abbastanza caratteristico. Si hanno spesso aspetti di ulcerazione di apparenza necrotica, a margini scollati: spesso anche sono messe a nudo le superficie ossee sottostanti e che prendono l'andamento di radio-necrosi e di ulcerazioni terebranti, molto dolorose. Non è nemmeno molto facile stabilire la diagnosi di queste lesioni indotte dalla radioresistenza, se non si ha l'accortezza di eseguire dei prelevamenti biopsici in sedi opportune.

I clinici non sono ancora di accordo nello stabilire, quale debba essere la futura tecnica del trattamento curativo di lesioni siffatte. Negli ammalati della prima serie, che sono stati trattati con raggi X, spesso si ha una cicatrizzazione mercè poche radiazioni di radium, forse per il fatto che i raggi X e quelli

gamma del radio presenterebbero un differente potere elettivo, e secondo Roussy e Laborde anche per la necessaria differente tecnica di applicazione fra i due agenti fisici.

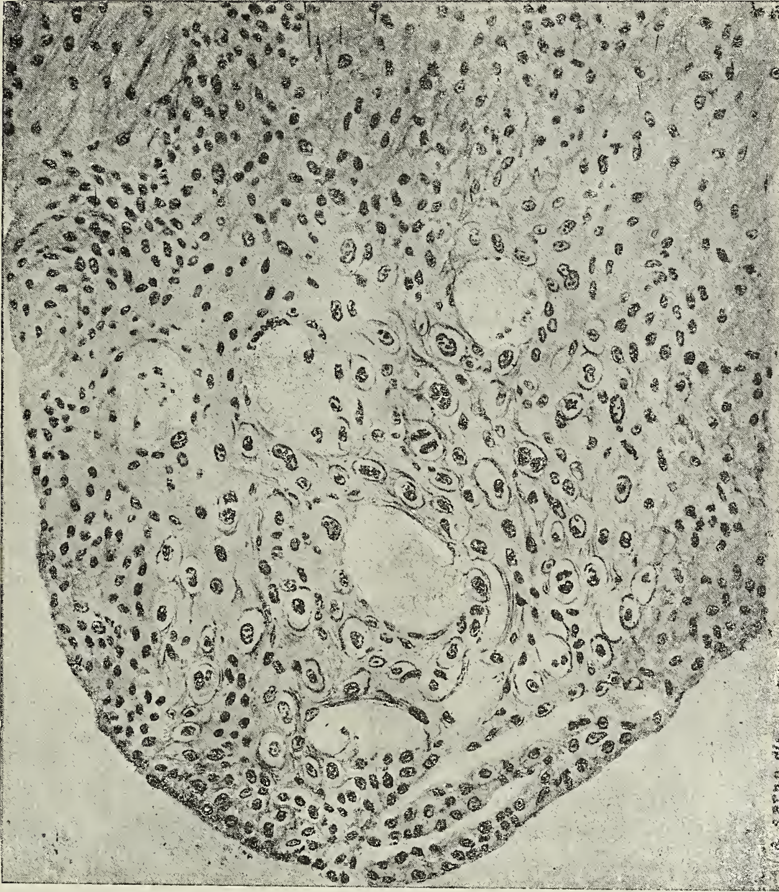


Fig. 4. — (Gargano). - Terza biopsia. Parte inferiore del cuneo. Tessuto epiteliomatoso in pieno rigoglio. Zeiss 3/E.

Sembrerebbe dalle osservazioni degli autori che la tecnica delle piccole dosi e ripetute crei una definitiva radio-resistenza: ogni tentativo quindi sia chirurgico o radioterapico è sempre seguito da recidiva. Negli epiteliomi trattati con raggi X questa osservazione è meno assoluta.

Gli autori insistono sul fatto di tenere presente nelle biopsie successive alcuni caratteri importanti e cioè;

1) L'architettura ed il tipo istologico dell'epitelioma spino-cellulare, basocellulare o intermediario (a tendenza spino o basi-cellulare);

2) la presenza o l'assenza di mitosi tipiche, o atipiche, senza cercare di precisarne il numero;

3) lo stato dello stroma e dei vasi;

4) infine le modificazioni sopravvenute nel corso del trattamento, sia a livello delle cellule epiteliomatose, che detto stroma connettivo, allorchè noi abbiamo a nostra disposizione un certo numero di biopsie prelevate dallo stesso ammalato.

Il reperto istologico desunto dalle biopsie eseguite permetterebbe è vero di vedere un nesso fra lo stato dello stroma connettivo vascolare, del tipo favorevole o sfavorevole e la evoluzione clinica del blastoma corrispondente, ma non è però assoluto, giacchè spesso si verificano delle eccezioni, dovute talvolta a biopsie male eseguite, male orientate, ecc. Si può, riassumendo, dire che la varietà istologica (spino-cellulare, basi-cellulare o intermediaria), non ha una azione predominante nella evoluzione dei tumori anteriormente irradiati:

1) che la presenza di necrosi granulosa o fibrinoide e sopratutto il modo di reazione delle cellule epiteliomatose e dello stroma nel corso delle irradiazioni, danno delle indicazioni utili dal punto di vista della evoluzione ulteriore dei cancri dopo il trattamento.

Lo stato dello stroma connettivo, che serve di substrato allo sviluppo delle cellule neoplastiche, ha certamente una azione nella cicatrizzazione e nella regressione provocata dai tumori; ciò spiega perchè in alcuni cancri anteriormente irradiati e nei quali lo stroma connettivo-vascolare è stato particolarmente colpito, i tessuti non si prestano a poter ulteriormente essere impiegati per una nuova riparazione.

Pertanto ê da considerare che non è solo lo stroma connettivo quello, che deve attendere a fenomeni così complessi della resistenza e della sensibilità di fronte al neoplasma mercè le radiazioni, fenomeni nei quali entrano in giuoco fattori numerosi e multipli.

L'interesse della quistione, sollevata dagli autori, non è puramente dottrinale e speculativo: esso è anche d'ordine pratico, perchè adesso si è di parere ancora discorde circa la condotta terapeutica da seguire rispetto a questi cancri vaccinati con radiazioni anteriori.



Fig. 5. — (Gargano). - Quarta biopsia. Tumore riprodotto in pieno rigoglio. Zeiss 3/DD.

In una memoria contemporanea alla precedente, presentata all'Associazione francese per lo studio del Cancro e riportata nel volume dell'Istituto del Cancro di Parigi, Simone Laborde, Huguenin e Aman-Jean trattano un altro argomento di grande importanza terapeutica, e che ha non poche attinenze con il la-

voro precedente, e cioè la radiosensibilità degli epiteliomi glandolari, che sembra si appalesino meno radiosensibili degli epiteliomi spinocellulari e cioè che i glandolari siano più radioresistenti degli epiteliomi malpighiani!



Fig. 6 — (Gargano). - Quinta biopsia. Sezione del tumore riprodotto. Nuove gittate epiteliomatose senza presenza di perle epiteliali. Zeiss 3/DD.

Sebbene non sia data una spiegazione scientifica di questo stato di fatto, constatato dai clinici, si pensa che ciò possa stare in rapporto con la specie cellulare, sebbene pare che anche il tessuto, nel quale si svolge la neoplasia, spiega una notevole azione nel comportameuto di questi elementi blastomatosi rispetto alle radiazioni.

Alcune osservazioni, riportate dai detti autori sono la prova che il reperto istologico delle biopsie non pare sia parallelo alla efficienza della terapia, infatti si sarebbe avuta la guarigione in casi, nei quali detto reperto sarebbe dovuto dimostrarsi poco favorevole, per la presenza di numerose cariocinesi e di mostruosità nucleari.

Biopsie del Centro anticanceroso di Parigi.

1. — *Ulcerazione neoplastica del pavimento boccale.*

Assenza di lesioni dell'epitelio di rivestimento. Lesioni infiammatorie subacute della glandola sottomascellare. Si trovano alcune immagini sospette, che possono essere interpetrate, come delle embolie neoplastiche malpighiane d'un tumore prossimiore.

2. — *Ulcerazione della gengiva sinistra.*

Azione evidente del trattamento sulle cellule: mostruosità e degenerazioni diverse con focolai di necrosi dello stroma. La maggior parte delle cellule, sembra, sieno sprovviste di vitalità.

3. — *Tumore ripodotto al padiglione dell'orecchio.*

Medesimo aspetto d'epitelioma riscontrato nella biopsia precedente: medesimi rapporti con la cartilagine. Sul margine orizzontale l'exeresi ha largamente debordato il tumore. Assenza di metastasi.

4. — *Ganglio cervicale inferiore sinistro in inferma affetta da epitelioma basicellulare del collo uterino.*

Sparizione d'ogni struttura ganglionare. Metastasi epiteliomatosa. Epitelioma spinocellulare, a globi cornei con al centro una notevole voluminosa cisti, formata dalla colliquazione di gruppi cellulari. Invasione diffusa del tessuto adiposo. Numerose mitosi e mostruosità nucleari.

Stroma fibroblastico abbastanza denso, con elementi monocellulari del tumore. In un punto è evidente una embolia arteriosa.

5. — *Vasta ulcerazione occupante il velo del palato, la lingua e la parte posteriore delle gengive.*

Epitelioma spinocellulare, a globi cornei. Numerose mitosi e molti nuclei voluminosi con mostruosità nucleari. Stroma poco abbondante di densità molto irregolare. Si osservano su alcune zone le impressioni d'irradiazioni anteriori.



Fig. 7. — (Roussy e Laborde). - Biopsia prima della ripresa del trattamento radiumterapico. Stroma fibrillare collageno con infiltrazioni linfoplasmatiche e dilatazione dei linfatici. Assenza di necrosi fibrinoide.

6. — *Tumore ulcerato del margine destro della lingua.*

Epitelioma iperplastico. Lesioni infiammatorie acute e subacute intense del chorion con necrosi fibrinoide delle pareti vascolari. In profondità presenza di cellule sia isolate, sia disposte a piccoli cordoni, istologicamente molto sospette. Epitelioma spinocellulare.

7. — *Epitelioma del collo uterino.*

Epitelioma tipico vegetante in superficie ed infiltrante, abbastanza profondamente, il muscolo uterino. Numerose mitosi. Secrezione mucoide delle cellule. Stroma denso.

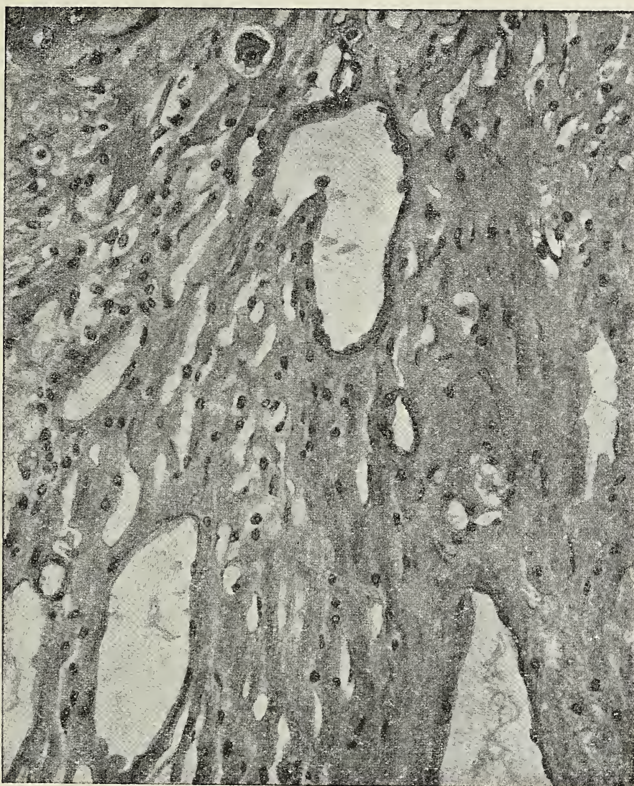


Fig. 8. — (Roussy e Laborde). - Medesima preparazione della figura precedente vista a forte ingrandimento e mostrante lo stroma collageno, i vasi linfatici dilatati e le infiltrazioni linfoplasmatiche.

8. — *Propagazione peritoneale di un tumore dell'ovaio.*

Infiltrazione diffusa e massiva del tessuto cellulare sottoperitoneale con un epitelioma, risultante di cellule di forma cilindro-cubica ed alcune piccole e basofile, raggruppate intorno a numerose cavità di secrezione. Stroma piuttosto lasco con infiltrazione plasmocitaria polimorfa. In riassunto : invasione peritoneale d'un tumore solido dell'ovaio, probabilmente germinativo.

9. *Tumefazione nodulare della regione della inserzione superiore degli adduttori (recidiva d'un tumore delle borse, operato quattro volte).*

È molto atipico, e la morfologia varia molto, secondo i punti e ripete l'aspetto malpighiano intermediario, con formazioni cilindro-cubiche e con alcune zone fusiformi. Rare mitosi.

Stroma fibroblastico, di densità molto irregolare, che in alcuni punti sembra fondersi con le zone epiteliali fusiformi. Le immagini presentano incontestabili analogie con alcuni tumori detti misti. Si tratta verosimilmente d'un tumore disembrioplastico.

10. — *Tumore sottotemporale, durante il trattamento.*

Epitelioma spinocellulare molto cheratirizzato; numerose mitosi e mostruosità nucleari. Stroma lasco e necrobiotico. In riassunto un gran numero di cellule sono ancora molto vivaci.

11. — *Ganglio cervicale inferiore.*

Sparizione d'ogni struttura ganglionare. Epitelioma spinocellulare. I globi cornei abbastanza cheratinizzati. Qualche mitosi, numerose mostruosità nucleari. Stroma fibroblastico e fibroso abbastanza denso. Assenza d'infiltrazione infiammatoria.

12. — *Tumore della parete anteriore del retto.*

Mucosa normale. Presenza nella sottomucosa d' una propagazione di epitelioma malpighiano a tendenza spinocellulare ed i cui elementi formano degli emboli nei vasi sanguigni di grosso e di medio calibro. Numerose mitosi.

13. — *Mammella, muscoli pettorali e glandole ascellari* (*Tumore secondario ad un epitelioma dell'altro seno*).

La glandola mammaria è disseminata di numerosi noduli di epitelioma a cellule cilindriche, eosinofile, qualche volta contratte. Numerose mitosi. Stroma irregolare, spesso abbastanza denso, infiltrazione della mammella con tessuto adiposo. Numerose embolie linfatiche e vascolari. Invasione del tessuto epidermico per via embolica e linfatica.

Invasione massiva di tutto il ganglio linfatico esaminato per opera di un epitelioma della medesima forma.

Stroma molto irregolare, qualche volta lasco, altre volte al contrario molto denso, con adattamento reazionale energico. Presenza di rare gocciolette di secrezione mucipara. Prognostico istologico sfavorevole.

14. — *Ulcerazione del margine dell'orecchio destro.*

Epitelioma intermediario. Alcune mitosi e mostruosità nucleari. Stroma fibroblastico con infiltrazione polimorfa molto densa. In un punto vi è un nodulo epiteliale giganto-cellulare, che potrebbe far pensare all' associazione con una lesione tubercolare.

15. — *Epitelioma recidivante del margine inferiore della gengiva destra.*

Infiltrazione massima del chorion di cellule epiteliomatose, molto fusiformi, aggruppate in fasci, abitualmente senza interposizione di stroma. Numerose mitosi. Permanente infiammazione di tutta la superfice. Epitelioma fusiforme simulante un sarcoma fibroblastico.

16. — *Epitelioma della regione frontale* (*biopsia eseguita sei settimane dopo il trattamento con radiazioni di radio*).

La massima parte del frammento è formato da tessuto di granulazione ed in un punto esiste un largo nucleo epiteliomatoso, a tendenza cilindromatosa, nel quale la vitalità delle cellule sembra essersi mantenuta intatta.

17. — *Biopsie di mucosa boccale.*

La prima biopsia dà come reperto la invasione del tessuto osseo per opera di bottoni epiteliomatosi malpighiani spino–cellulari.

La seconda dà come reperto un epitelioma spinocellulare a globi cornei molto cheratinizzati e qualche mitosi e mostruosità nucleari. Stroma piuttosto lasco con infiltrazione linfo–plasmocitaria abbastanza abbondante. Sopra un altro frammento della lesione, infiltrazione subacuta intensa del chorion, presentante all'estremità alcuni bottoni di epitelioma superficiale.

18. — *Collo d'utero dopo trattamento con radio.*

Lesione infiltrata subacuta del chorion con sclerosi intensa. Di tratto in tratto si trovano numerose isole cheratinizzate ed infiltrate nel tessuto fibroso. In un punto sono stati escissi dei piccoli noduli epiteliomatosi, le cui cellule sono per la maggior parte in degenerazione, sebbene alcune sembrano ancora dotate di vitalità !

19. — *Tumefazione in corrispondenza del mascellare sinistro.*

Epitelioma spino-cellulare a globi cornei , molto dissociati. Numerose mitosi e mostruosità nucleari. Stroma fibroblastico edematoso, con infiltrati polimorfi abbastanza abbondanti.

20. — *Biopsia di controllo eseguita sul margine di una ulcerazione retro-auricolare.*

Immagini molto paragonabili alla precedente biopsia senza punto di partenza visibile dell'insorgenza dell'epitelioma.

Si può istologicamente affermare, che si tratta di un tumore di rivestimento cutaneo o di un tumore del canale escretore glandolare in metaplasia malpighiana.

21. — *Biopsia di controllo eseguita su di una ulcerazione terebrante del naso.*

Presenza sul margine della ulcerazione di zone infiltrate e necrotiche e di alcuni bottoni di epitelioma in attività. Rare mitosi e mostruosità nucleari. Stroma lasco con una grande abbondanza di fibrille elastiche. Infiltrazione polimorfa.

22. — *Biopsia eseguita a livello di una lesione cutanea, dove era stata praticata precedentemente una biopsia.*

Lesione infiammatoria acuta e subacuta del tessuto adiposo cellulo-sottocutaneo con numerosi focolai emorragici, che sembrano esponenti di una riorganizzazione connettivale della lesione. Presenza di due o tre cellule giganti in vicinanza dei corpi estranei, non identificabili.

23. — *Bottone inguinale ulcerato.*

Epitelioma intermediario molto dissociato. Qualche mitosi e numerose e voluminose mostruosità nucleari.

Stroma lasco poco abbondante. Infiltrazione polimorfa abbastanza densa alla periferia del tumore.

24. — *Ulcerazione collo utero dopo trattamento con radio.*

Alla superficie tessuto infiltrato di granulazioni, e riposante su di un velo di intensa sclerosi. Assenza di cellule epiteliomatose.

25. — *Collo utero dopo trattamento radium.*

Frammento comportante un certo numero di cripte glandolari, abbastanza esuberanti, le cui cellule sembrano avere quasi una morfologia normale. Dubbio a formulare un pronostico.

26. — *Ulcerazione del pavimento della bocca e della lingua.*

Epitelioma spino-cellulare con numerosi globi cornei paracheratosici. Numerose mitosi, qualche mostruosità nucleare. Stroma fibroso e denso, senza infiltrazione leucocitaria apprezzabile. Alcune embolie linfatiche.

27. — *Ulcerazione della lingua. Biopsia dopo 24 ore da una applicazione di radium.*

Epitelioma spinocellulare a globi cornei molto apparenti. Abbastanza numerose mitosi. Numerose mostruosità nucleari. Stroma lasco e necrotico con infiltrazione polimorfa.

28. — *Tumore in vicinanza dell'occhio.*

Un frammento male orientato comprende unicamente il tessuto connettivo in reazione infiammatoria subacuta. Esistono dei punti con cellule cornee isolate ed altri in via di macrofagia plasmodiale.

Un altro frammento è costituito da epitelioma spino-cellulare non cheratinizzante. Qualche mitosi. Rare mostruosità nucleari. La vitalità delle cellule sembra ben conservata. Stroma irregolare, lasco al centro dei bottoni più densi e fibroblastici, a distanza con minima infiltrazione polimorfa.

29. — *Biopsia di controllo in corrispondenza di un moncone uterino.*

Piccoli frammenti di tessuto fibrojalino, rossi, racchiudenti cellule epiteliomatose. Necrosi fibrinoide delle pareti di alcuni capillari.

30. — *Biopsia di controllo alla regione temporale ed al naso.*

Iperplasia epiteliale considerevole senza infiltrazione profonda. Mitosi abbastanza numerose. Alcune atipie nucleari. Lesioni infiammatorie subacute del derma. Nella seconda biopsia assenza di lesioni epiteliali in fuori di un processo ulceroso infiammatorio. Nel derma alcune lesioni infiammatorie subacute. Queste biopsie presentano le medesimi immagini istologiche della biopsia precedente.

31. — *Biopsia di controllo su di una ulcerazione al torace.*

Epitelioma atrofico. Presenza sul detrito superficiale e qualche volta in rapporto con il rivestimento, di alcuni gruppi di nuclei epiteliomatosi a tendenza basocellulare. Poche mitosi. Rare mostruosità nucleari. Stroma denso fibroblastico ben adattato alla periferia dei nuclei. Infiltrazione linfoide minima.

32. — *Tumore del retto* (*trattato con radio da un anno*).

Piccoli frammenti di tessuto di granulazione in degenerazione necrotica. Assenza di cellule epiteliomatose.

33. — *Tumore del retto* (*4 mesi dopo il trattamento col radio).*

Nel mezzo di un frammento di tessuto necrotico presenza di alcune piccole isole glandolari subnormali. Assenza di cellule epiteliomatose.

34. — *Ulcerazione palpebra inferiore sinistra.*

Al lato di nuclei malpighiani, nettamente papillomatosi, si trova un piccolo nodulo epiteliomatoso. Assenza di mostruosità nucleari. Stroma piuttosto lasco, con infiltrazione polimorfa molto densa.

35. — *Ulcerazione del retto (2° controllo). Immagini analoghe alla 1ª biopsia.*

Malgrado la mancanza di penetrazione profonda, vista la dedifferenziazione molto netta, la perdita della secrezione a livello di numerose glandole, la diagnosi d'epitelioma glandolare si deve imporre.

36. — *Ulcerazione cutanea dietro il lobulo dell'orecchio.*

Il frammento esaminato presenta a livello della biopsia, un epitelio malpighiano. Al di sotto del tessuto connettivo sottoepiteliale una massa neoplastica costituita di cellule irregolari a nuclei spesso mostruosi. Necrosi estese. Si tratta di tumore maligno.

37. — *Biopsia eseguita su di un ganglio sottoclavicolare (2ª).*

Il frammento esaminato presenta un ganglio a reazione infiammatoria subacuta. Iperplasia intensa. Alterazione sclerotica. Assenza di metastasi epiteliomatosa a livello del frammento esaminato.

38. — *Ganglio carotideo aderente alla vena giugulare interna: zone d' apparenza caseosa, contenute nell' interno del ganglio.*

Epitelioma spinocellulare, a globi cornei e in degenerazione necrotica. Importante infiltrazione infiammatoria linfo-plasmocitaria.

39. — *Ulcerazione al margine linguale.*

Epitelioma spinocellulare. Parecchie mostruosità nucleari. Alcune mitosi. Stroma piuttosto denso con una discreta infiltrazione infiammatoria.

40. — *Ulcerazione al margine sinistro della lingua (6 mesi dopo il trattamento col radio).*

Il frammento esaminato presenta ancora numerosi ammassi epiteliomatosi, racchiusi in un tessuto sclerotico. La maggior parte delle cellule epiteliomatose sembra essere in buon stato di vitalità.

41. — *Ulcerazione del naso.*

Epitelioma spino-cellulare, di cui alcune gittate hanno i caratteri della sofferenza, laddove altri sono in piena attività. Stroma lasco.

42. — *Ulcerazione alla fronte.*

Infiltrazione confusa del derma, con numerosi nuclei di cellule tumorali spesso allungate, realizzanti qualche volta un aspetto pseudosarcomatoso. Sembra pertanto che si sia in presenza di un epitelioma malpighiano molto atipico con tendenza fusiforme.

43. — *Epitelioma della pelle del naso elettrocoagulato.*

Piccoli frammenti di tessuto di granulazione racchiudente molti macrofagi. Assenza di cellule epiteliomatose.

44. — *Epitelioma del collo dell'utero.*

Epitelioma spinocellulare. Numerose mitosi. Molto nette e voluminose mostruosità nucleari. Stroma piuttosto denso con alcuni punti necrotici. Impressione di irradiazione precedente.

45. — *Ulcerazione del collo.*

Mucosa in reazione infiammatoria subacuta. Assenza di carattere di malignità.

46. — *Nodulo cutaneo della pelle sottoorbitaria destra.*

Infiltrazione di tutto il tessuto, con numerosi ed esili bottoni epiteliomatosi glandolari tipici, che sembra vengano dalla profondità. Alcune mitosi. Stroma pieno, abbastanza denso. È impossibile di precisare l'origine esatta di questo tumore glandolare (lacrimale). Sembra che abbia origine da un epitelio d' origine sebacea.

47. — *Indurimento nella mucosa vaginale.*

Epitelioma intermediario. Alcune mitosi; numerose mostruosità nucleari. Stroma in generale fibroso, denso, ma con qualche punto necrotico ed infiltrante.

48. — *Epitelioma del seno.*

Biopsie eseguite su alcuni frammenti di pelle sospetta dalla regione intermammaria. Il primo frammento presenta un addensamento abbastanza notevole del tessuto connettivo-dermico con dei punti di linforessi. Assenza di propagazione epiteliomatosa. La seconda biopsia presenta molto più densi gli infiltrati linfoidi.

49. — *Tumore retroauricolare trattato per due o tre mesi.*

Epitelio normale. Lesione infiltrata subacuta del derma con alcune zone necrotiche. In riassunto si ha verosimilmente una lesione radionecrotica.

50. — *Ulcerazione del dorso del naso, dopo radiazioni di radio.*

Epitelio atrofico, qualche volta un poco discheratosico. Necrosi abbastanza intense del derma. Persistono uno o due gruppi di cellule epiteliomatose in degenerazione, qualche volta in via di macrofagia plasmodiale. Lesione in buona via di guarigione istologica.

51. — *Tumore dell'orecchio.*

Epitelioma spino-cellulare a globi cornei. Abbastanza numerose mitosi, qualche mostruosità ncleare. Stroma irregolare più abbondante.

52. — *Ulcerazione dell'amigdala. Prelevamento molto superficiale.*

In un punto le cellule epiteliali di rivestimento cambiano la morfologia, e divengono basofile, con irregolarità nucleari e con mitosi. Inizio d'infiltrazione del chorion. Epitelioma intermediario.

53. — *Ulcerazione al dorso del naso.*

Reazione papillomatosa dell' epitelio con ipergranulosi ed ipercheratosi.

Presenza in un punto di bottoni sospetti per la loro architettura e per la presenza di numerose mitosi. Epitelioma spinocellulare.

54. — *Tumore sottotiroideo.*

Epitelioma spinocellulare con qualche globo corneo, divenendo intermediario in alcuni punti. Qualche mitosi e mostruosità nucleare. Stroma fibroso molto denso.

55. — *Tumore della guancia sinistra trattato.*

Maturazione evolutiva cornea, quasi totale, di bottoni epiteliomatosi. Le rare cellule, che persistono, sono tutte in degenerazione. Rara infiltrazione acuta dello stroma.

56. — *Bottoni al collo (trattati con raggi X).*

Lesioni degenerative intense della maggior parte delle cellule epiteliomatose, traducentesi sopratutto con mostruosità e con lesioni nucleari. Stroma irregolarmente denso, ma non necrotico. In riassunto il trattamento sembra insufficiente.

57. — *Ulcerazione del collo uterino.*

Epitelioma intermediario con molte numerose mitosi e mostruosità nucleari. Stroma lasco, poco abbondante e molto edematoso. Infiltrazione polimorfa.

58. — *Ulcerazione alla guancia sinistra.*

Epitelioma di forma assai particolare, sembrante malpighiano e formante delle masse compatte di cellule. Per questa architettura, l'aspetto spongioso e vacuolare delle numerose cellule è molto evidente. Dubbia la natura nevica del tumore, nel quale il pigmento manca del tutto.

59. — *Bottoni necrotici dei fornici vaginali.*

Sono stati prelevati quasi unicamente dei brandelli di tessuto necrotico. Un piccolo frammento presenta dei nuclei.

Epitelioma spinocellulare con un certo numero di figure degenerative delle cellule. Stroma lasco poco abbondante.

60. — *Ulcerazione retro-auricolare.*

Epitelioma intermediario. Numerose mitosi: qualche mostruosità nucleare. Stroma molto irregolare, piuttosto lasco, con infiltrazione polimorfa molto densa. Presenza di alcuni noduli linfoidi nel derma superficiale. Alcuni focolai emorragici. Assenza di cellule epiteliomatose.

61. — *Nodulo epidermico della regione epigastrica.*

Epitelioma intermediario a tendenza spinocellulare, non presentante più alcun ordinamento a palizzata. Le cellule sono voluminose, con protoplasma molto granuloso. Abbastanza numerose mitosi. Stroma piuttosto denso, formante alla periferia una specie di capsula.

62. — *Ulcerazione al collo, 42 giorni dopo il trattamento telecurieterapico.*

Epitelioma intermediario, con grande abbondanza di mitosi e con alcune mostruosità nucleari. Stroma irregolare, in alcuni punti lasco, in altri ad andamento fibroblastico più denso. Necrosi fibrinoide delle pareti d'alcuni capillari in superficie.

63. — *Ulcerazioni al collo dell'utero. Biopsie dopo trattamento con radio.*

Epitelioma intermediario con molte numerose mitosi e mostruosità nucleari. Stroma lasco, poco abbondante con infiltrazione polimorfa abbastanza densa.

Epitelioma intermediario. Mitosi particolarmente abbondanti. Alcune mostruosità nucleari. Lesioni degenerative delle cellule dell'epitelio di rivestimento.

Stroma lasco con travate di necrosi fibrinoide. Cattiva impressione istologica in quanto all'utilità del trattamento.

64. — *Ulcerazione neoplastica della regione temporale destra sviluppatasi su d'un neo tuberoso vascolare irritato.*

Epitelioma basocellulare. Rare mitosi e mostruosità nucleari. Stroma fibroso denso. Dopo il trattamento col radio piccoli frammenti di tessuto di granulazione, parzialmente necrotici. Assenza di cellule epiteliomatose.

65. — *Ulcerazione del collo dell'utero.*

La maggior parte dei frammenti è formata di tessuto necrotico, in via di fusione purulenta. Di tratto in tratto, alcuni nuclei epiteliomatosi malpighiani, le cui cellule sembrano molto viventi.

66. — *Ulcerazione alla faccia interna della guancia. Recidiva del processo.*

Epitelioma spino-cellulare. Numerose mitosi. Alcune mostruosità nucleari. Stroma molto lasco. Minima infiltrazione polimorfa leucocitaria.

67. — *Nodulo apparso nella cicatrice dell'operazione d'un ablazione di un seno.*

Infiltrazione del derma per numerosi nuclei epiteliomatosi glandolari atipici molto dissociati, di cui le cellule eosinofili tendono a divenire indipendenti. Numerose mitosi. Il tessuto dermico è divenuto lasco, senza alcuna reazione. Tumore che sembra istologicamente molto maligno.

68. — *Ulcerazione retroauricolare.*

Presenza di alcuni noduli linfoidi nel derma superficiale. Alcuni focolai emorragici. Assenza di cellule epiteliomatose. Epitelioma in corso di trattamento. Piccoli frammenti di tessuto infiltrato granulomatoso. Assenza di cellule epiteliomatose.

69. — *Ulcerazione al collo (duramente trattato, Raggi X).*

Azione evidente del trattamento sulle cellule epiteliomatose. Mostruosità nucleari, lisi, degenerazioni diverse. Stroma denso con reazione intensa istocitaria.

70. — *Ulcerazione del collo dell'utero (dopo trattamento).*

Piccoli frammenti di tessuto necrotico e purulento. Assenza di cellule epiteliomatose.

71. — *Ulcerazione al collo.*

Epitelioma intermediario. Alcune mitosi: numerose mostruosità nucleari. Stroma irregolare, qualche volta necrotico con infiltrazione polimorfa densa. Seconda biopsia: epitelioma intermediario a tendenza spinocellulare. Numerose mitosi, alcune mostruosità nucleari. Stroma poco abbondante, irregolare, con infiltrati linfoplasmocitari densi.

72. — *Ulcerazione al retto (trattato con Radio).*

Uno dei frammenti è formato di mucosa su di una intensa infiammazione, sopratutto in vicinanza alla sottomucosa. Un piccolo frammento è formato di tessuto necrotico e purulento. Ulcerazione radio-necrotica probabile.

73. — *Tumoretto al collo* (*già irradiato*).

Tutti i frammenti prelevati sono formati di tessuto necrotico, qualche volta in via di fusione purulenta, con numerosi nuclei epiteliomatosi, di cui un certo numero di cellule sono in degenerazione, ma la maggior parte sembra ancora molto vivente. Su di un frammento d'epitelio malpighiano a superficie normale si notano parecchie mitosi.

74. — *Tumore del seno.*

Epitelioma di forma acinosa, ed al centro molto povero di cellule sclerotiche fibro-jaline, intense: ipersecrezione elastica, qualche volta, ordinate nelle vicinanze di alcuni noduli epiteliomatosi. Presenza di gran numero di gocciolette di secrezione colorabile nel protoplasma, con mucicarminio nelle cellule e nei lumi glandolari. Numerose mitosi. Alla periferia gli elementi epiteliomatosi sono più numerosi. Lo stroma resta denso, mucicarminofilo, ma il grasso invaso, presenta un minimun di adattamento reazionario. Al livello del cavo ascellare si hanno due noduli metastatici con un centro estremamente fibroso, poco ricco in focolai epiteliomatosi alla periferia, ed il secondo si mostra nettamente più invaso. Alcune embolie nei vasi linfatici.

In riassunto, è senza dubbio riservato il prognostico : e si ha l'impressione di un aggravamento recente di malignità del tumore.

75. — *Prelevamento a livello del collo dell'utero, e nell'interno del collo istesso.*

Tessuto di granulazione in via d'organizzazione fibrosa. Assenza di cellule epiteliomatose. 2 : Azione indiscutibile del trattamento sulle cellule epiteliomatose : esse sono tutte in degenerazione, con numerose e voluminose mostruosità nucleari. Stroma poco abbondante, denso in profondità con perivascolarità fibrosa. Buona impressione istologica.

76. — *Tumefazione a livello dell'ombelico.*

Infiltrazione del derma con numerosi noduli epiteliomatosi glandolari tipici, nei quali un certo numero di cellule sono mucipare. Numerose mitosi, qualche mostruosità nucleare. Stroma

fibroso denso con mucicarmofilia e con ipergenesi elastica, spesso avente estensione considerevole. Istologicamente non si può precisare l'origine di questo tumore. Il polimorfismo tumorale in questa ammalata sembra essere un nuovo argomento in favore dell'ipotesi della trasformazione epiteliomatosa di una cisti dermoide dell'ovaio.

77. — *Collo uterino (biopsia di controllo).*

Le infiltrazioni sono più pronunziate. Lo stroma è fibroso o fibroblastico denso, con infiltrazioni polinucleate abbastanza abbondanti, sopratutto al contatto con i focolai epiteliomatosi. Alcune mitosi atipiche. Necrosi fibrinoidi delle pareti vascolari. In superficie uno spesso strato di tessuto necrotico e purulento. In riassunto, se l'azione del trattamento è evidente, essa sembra insufficiente e comincia a lasciare molto lo stroma.

78. — *Collo uterino, ulcerazione.*

Immagine generale del tessuto di granulazione, largamente disseminato di tessuto di cheratina. Persistono alcune cellule epiteliomatose, con maturazione evolutiva e segni avanzati di degenerazione. Un certo numero di plasmodi macrofagi. Stato variabile dei vasi, di cui alcuni con inizio di necrosi fibrinoide e d'altra sclerosi. In riassunto: azione evidente ed efficace del trattamento.

79. — *Ulcerazione dell'epiglottide.*

Epitelioma intermediario a tendenza spino-cellulare. Abbastanza numerose mitosi. Molto numerose mostruosità nucleari. Stroma piuttosto lasco con infiltrazione linfoide densa.

80. — *Noduli cutanei sulla natica.*

Immagine molto paragonabile alla precedente biopsia. Infiltrazione di tutto il tessuto dermico ed ipodermico con un tumore maligno della natura istologica di epitelioma intermediario. Mitosi molto numerose. Contrariamente all'opinione anteriore, non sembra che si tratti di un sarcoma linfoblastico. Assenza totale di pigmento melanico colorabile con l'impregnazione argentea (metodo di Fontana).

81. — *Ulcerazione del collo.*

Un frammento è stato prelevato assieme a dei coaguli conici. Un piccolo frammento è formato di tessuto in via di fusione necrotica con uno o due nuclei di cellule. Epitelioma in degenerazione ed un isolotto di cellule cornee. Si ritrovano inoltre alcuni bottoni isolati con sangue, di cui le cellule testimoniano una certa attività.

82. — *Epitelioma nasale (recidiva).*

Epitelioma intermediario, a tendenza spinocellulare. Mitosi molto numerose. Qualche mostruosità nucleare. Stroma irregolare, molto ricco in fibrille elastiche, che hanno sede nell'interno, nei nuclei epiteliomatosi.

83. — *Collo uterino.*

Epitelioma intermediario a tendenza spinocellulare. Mitosi molto numerose e voluminose mostruosità nucleari. Stroma poco abbondante lasco, con infiltrazioni polimorfe.

84. — *Utero. Raschiamento biopsico.*

I diversi frammenti della mucosa, esaminati non mostrano lesioni di elementi epiteliali. Iperplasia manifesta del chorion associata a presenza d'un certo numero di mitosi.

Non è possibile stabilire una conclusione prognostica.

85. — *Utero.*

Presenza d'un gran numero di cellule epiteliomatose. Epitelioma, che presenta tutte le note di precedenti irradiazioni.

Voluminosa iperplasia nucleare: mostruosità non degenerative. Degenerazioni cellulari numerose. Lo stroma sembra più denso, che nella prima biopsia.

86. — *Metastasi cutanea.*

Presenza nel tessuto adiposo ipodermico di noduli epiteliomatosi glandolari abbastanza separati, formati di cellule cilindriche, a protoplasma eosinofilo, aggruppate attorno a cavità

di secrezione (qualche volta, ma raramente e vagamente colorabili col mucicarminio).

Numerose mitosi. Stroma abbastanza denso. Metaplasia fibroblastica qualche volta molto discreta, del tessuto adiposo. Assenza di mucicarminofilia dello stroma.

87. — *Utero. Mucosa cervicale.*

I diversi frammenti esaminati presentano la struttura di polipi glandolari della mucosa cervicale. Nella superficie alcune piccole ulcerazioni infiltrate, circondate da tessuto di granulazione. Assenza di cellule epiteliomatose.

88. — *Tumefazione ganglionare ulcerata dalla regione inguinale destra.*

Infiltrazione del derma e dell'ipoderma per una neoformazione, i cui elementi costituenti sembrano derivare da cellule reticolari. Molto numerose mitosi. Presenza d'un gran numero di cellule voluminose, a nucleo germogliante, aventi delle analogie morfologiche con le cellule di Sternberg.

89. — *Ulcerazione a livello dell'esofago.*

In mezzo a coaguli fibrino-cronici esistono alcune piccole isole malpighiane, infiltrate di procisti, la cui natura neoplastica non sembra curabile.

90. — *Biopsia prelevata a livello del collo.*

Epitelioma spinocellulare. Numerose mitosi. Numerose e voluminose mostruosità nucleari. Stroma poco abbondante, lasco e con infiltrazione polimorfa.

Biopsia del follicolo e di frammenti caseosi provenienti da un ganglio mascellare destro.

Sparizione d'ogni struttura ganglionare: zone necrotiche centrali e al margine policicliche (vetrificazione piuttosto che vera caseificazione). Al suo contatto lesioni infiltrate molto composte, con alcuni noduli epitelioidi. Gli infiltrati molto polimorfi, contengono plasmociti.

Lesioni di endocapillarità: una terza zona è unicamente formata da tessuto di sclerosi densa. Assenza di metastasi epiteliomatosa. In riassunto s'è di presenza di una lesione infiltrata specifica, di cui la natura è ancora discussa.

Si tratta forse di una tubercolosi, ma l'ipotesi d'una lesione gommosa sifilitica resta molto plausibile.

91. — *Nodulo cutaneo del triangolo di Scarpa.*

Epitelio normale. Infiltrazione del derma e dell'ipoderma con cellule tumorali isolate, simili a quelle della precedente biopsia, ma molto meno numerose.

92. — *Piccola tumefazione vicino ad una ulcerazione del cuoio capelluto.*

La vitalità dell'epitelioma esaminato sembra ancora completa. Stroma fibroso e fibroblastico denso.

93. — *Necrosi roentgeniana.*

Il prelevamento è stato eseguito su di una regione vicina alla ulcerazione. L'epitelio non presenta lesioni, e nel suo spessore apparisce normale. Alcune zone appariscono lisce, laddove altre invece hanno anfrattuosità. Grande irregolarità dello strato granuloso, qualche volta assente, altre volte molto spesso.

Lo strato delle cellule spinose è molto largo e si trova un prolungamento protoplasmatico a livello stesso delle cellule basali.

Il derma superficiale presenta delle fine travate di necrosi fibrinoide, molti numerosi capillari sanguigni o linfatici isolati. Sclerosi densa delle zone più profonde con assenza totale di focolai cutanei. In riassunto si tratta di una lesione caratteristica di una radio -- dermo - epidermite.

94. — *Piccolo tumore della lingua.*

Reazione papillomatosa dell'epitelio con una superficie paracheratosica. Reazione infiltrata subacuta del chorion, che sembra banale. Reazione angiomatosa dei capillari. In riassunto linfo-angio - papilloma cheratinizzato della lingua.

95. — *Lesioni del margine superiore di una ripiegatura dell'epiglottide.*

Piccolo frammento di mucosa normale. Il frammento esaminato mostra unicamente delle lesioni infiltrate, vagamente nodulari, qualche volta non eccentriche, sia per i vasi, che per le glandole. Gli infiltrati sono del tipo plasmocitario. Assenza di cellule epiteliomatose.

96. — *Ulcerazione della base del pilastro anteriore sinistro ed ulcerazione del velo.*

Piccoli frammenti di epitelioma spino-cellulare. Rare mitosi e mostruosità nucleari. Assenza di stroma. Un frammento più grande non mostra che lesioni infiltrate.

Ablazione d'una massa ganglionare cervicale sinistra (regione della biforcazione) con legatura della vena giugulare ed aderente ai gangli. Assenza di tessuto ganglionare. Metastasi d'un epitelioma spinocellulare, molto cheratinizzante. Numerose mitosi. Numerose mostruosità nucleari. Lesioni trombosiche in un certo numero di vasi, con qualche invasione neoplastica nei coaguli. Il ganglio prelevato separatamente mostra unicamente delle lesioni infiammatorie.

97. — *Nodulo cicatriziale a livello di un epitelioma della parotide.*

In mezzo ad un tessuto connettivale abbastanza denso, due o tre noduli abbastanza bene limitati di epitelioma atipico, di cui le cellule sono spesso dissociate da una sostanza fondamentale mucoide abbondante. In riassunto epitelioma della parotide, tumore detto misto da alcuni autori.

98. — *Collo utero.*

Presenza di alcuni rari focolai di epitelioma formati, unicamente di cellule in degenerazione in mezzo ad un tessuto connettivo fibroso o fibroblastico molto denso. Assenza di lesioni di vasi. Alterazioni necrotiche in superficie. In riassunto eccellente impressione istologica.

99. — *Metastasi sottocutanea precostale di un epitelioma del rene.*

Infiltrazione diffusa del tessuto connettivo abbastanza denso per un epitelioma atipico, nel quale si riconoscono ancora numerose formazioni canalicolari. Le cellule sembrano essere sia a protoplasma scuro, sia a protoplasma chiaro, e sembra anche che provengano dalla metastasi d'un epitelioma renale a cellule scure.

100. — *Pacchetto ganglionare dell'ascella, precedentemente irradiato.*

Nel grasso ascellare si trovano un certo numero di piccole formazioni ganglionari, invase da proliferazioni epiteliomatose, i cui caratteri dominanti sono rappresentati da un polimorfismo degli elementi. Numerose mitosi già descritte nella precedente biopsia. Esistono numerose cellule voluminose, il cui protoplasma è spesso chiaro e spongioso ed in cui il nucleo è qualche volta cistico.

Numerose mitosi. Numerose embolie linfatiche. A lato di queste mostruosità ganglionari esistono numerosi punti con una infiltrazione libera del tessuto adiposo. Si tratta d'una metastasi ganglionare d'un tumore epiteliale, la cui origine resta istologicamente nascosta.

Abbiamo riportato dai registri della Sezione di Anatomia patologica del centro anticanceroso di Parigi cento biopsie non scelte, ma prese arbitrariamente da un volume e nell'ordine come si seguivano, tralasciandone solo poche, quelle cioè che esponevano la indagine istologica di una prima biopsia (eseguita a scopo diagnostico). Ciò ci porta ad una conclusione, che le biopsie trascritte e nella dizione come erano dettate, sono esponente di lesioni epiteliomatose, che hanno recidivato, e che in pari tempo non sono guarite in seguito al trattamento radio o curiterapico.

Un solo caso di questi è stato curato con la elettro-coagulazione, ed alcuni pochi erano stati sottoposti anche ad un precedente intervento chirurgico, ad una exeresi chirurgica.

In dieci casi (contassegnati con i N. 24, 25, 45, 49, 50, 55, 60, 64, 72 e 75) si sarebbe avuto un miglioramento istologico con le radiazioni γ del radio, ma non la guarigione definitiva; ma ciò che ci piace di osservare si è, che in tutti si sia avuta una insufficiente reazione connettivale stromatica, insufficiente reazione stromatica, che io avevo già registrato nelle mie precedenti ricerche da oltre un decennio.

L'assenza di una reazione stromatica difensiva è un reperto microscopico, al quale oggi si dà dai clinici e dagli anatomisti patologi una grande importanza per interpetrare i casi, invero numerosi, nei quali la terapia delle irradiazioni si è addimostrata insufficiente.

Per vero, nella terapia dei tumori maligni con raggi X e con radiazioni γ, del radio, solo in pochi casi, a scopo di controllo scientifico, si è proceduto a biopsie successive, contentandosi i ricercatori di constatare, nei casi fortunati, una regressione clinica macroscopica del tumore, non dando una grande importanze alla essenza della regressione istologica degli elementi blastomatosi.

Gli anatomisti patologi di Parigi, che si sono occupati dell'argomento, indicano due modi come lo stroma del tumore per solito reagisce alle irradiazioni; o sotto l'aspetto di stroma denso, qualche volta a caratteri fibroblastico o di uno stroma lasco e poco abbondante. Spesso in questo stroma si osservano processi degenerativi e di necrosi fibrinoide, che effettivamente con Letulle dobbiamo considerare come esponente di uno stato di sofferenza del connettivo e non come una tappa di una evoluzione riparatrice, che debba o che possa dare origine ad uno stato cicatriziale.

Le tappe per le quali, nei casi coronati da guarigione, passa lo stroma connettivo, in seguito all' azione delle radiazioni del radio, si possono riassumere in un ispessimento notevole dei vasellini sanguigni, i quali subiscono una obliterazione progressiva del loro lume, nel mentre che alla loro periferia vanno sparendo gli elementi neoplastici.

Se invece le radiazioni in parola sembra si mostrino meno attive, anche nel tessuto connettivo stromatico, si osservano le

deficienze del trattamento terapeutico, e principale fra tutte quella speciale alterazione, alla quale abbiamo accennato e che è stata da



Fig. 9. — (Leroux) - Microfotografia. Epitelioma intermediario prima della ripresa dal trattamento. Numerose mostruosità nucleari.

Letulle chiamata necrosi fibrinoide. Si è osservato altresì nello studio di questo trattamento radiumterapico, che nel connettivo si stabiliscono altri tipi d'alterazioni, che precedono quelle degli elementi neoplastici, e ad esse si attribuisce una prognosi infausta. Secondo Roussy l'insieme di queste ricerche mostrerebbe, che esistono fra le cellule neoplastiche e lo stroma connettivo-vascolare delle interazioni, delle quali bisogna tenere cal-

colo nella radioterapia dei cancri. Cercando di precisare i differenti aspetti dello stroma irradiato, si potrebbe arrivare a stabilire forse una tecnica più precisa per la terapia dei tumori maligni epiteliali.

Si debbono quindi accettare le conclusioni di Rubens - Duval, che cioè un sussidio terapeutico dovrebbe rispondere al duplice quesito, non solo di distruggere gli elementi blastomatosi, ma altresì d'indurre una reazione connettivale stromatica, che si appalesi con una notevole infiltrazione linfocitaria, con un accorrere di elementi eosinofili e con la presenza di numerosi fibroblasti e di fibre collagene. La necrosi fibrinoide è invece l'esponente di insufficiente reazione di difesa da parte del tessuto connettivo stromatico.

L'osservazione di preparati ottenuti da biopsie, durante il corso di un trattamento con radiazioni di radium, permette di enunciare un prognostico favorevole, se si notano reazioni stromatiche del tipo sclerotico, in modo, che alcuni elementi neoplastici si appalesino ancora vivi e vitali, cioè senza una grande importanza.

Dupont e Leroux, studiando questo interessante e dubbio capitolo di patologia chirurgica, concludono anche essi, che lo stroma, che presenta già segni di deficienze, è l'esponente d'un prognostico sfavorevole: la radioterapia impiegata con le dosi abituali rischia di paralizzare le reazioni di difesa locale. Così si spiega perchè, nei cancri del seno, operati con exeresi chirurgica, le irritazioni post-operatorie, possano riuscire dannose, appunto per il fatto di abolire le reazioni di difesa, se avviene di imbattersi in un tessuto connettico stromatico molto alterato.

Questo apprezzamento dello stato del tessuto connettivo di un tumore trova il suo parallelo in alcune varietà istologiche; per esempio nei tumori a rapico decorso, con molte mitosi, si può a priori stabilire, che vi sia una deficiente reazione di difesa connettivale, laddove invece nei tumori a lento decorso, come i cilindromi, la difesa stromatica connettivale non può essere messa in dubbio: esempio evidentissimo è l'epitelioma scirroso della glandola mammaria, che può avere un decorso di parecchi anni. Un accordo pare esista fra gli autori, sui processi di regressione

delle cellule neoplastiche epiteliali per l'azione di raggi X e dei raggi γ del radio, ed in cui tutti si uniformano ai risultati di Dominici e di Clement, i quali autori hanno istituito le loro ricerche su biopsie successivamente prelevate.



Fig. 10. — (Leroux) - Microfotografia. Epitelioma intermediario prima della ripresa dal trattamento. Numerose mostruosità nucleari e cariocinesi atipiche.

I detti autori, da un punto di vista scolastico, considerano quattro a cinque tappe. La prima riassume un periodo di latenza che si può fissare abbia una durata variabile di tempo da cinque a quindici giorni. Ne segue una seconda, che è l'esponente di una azione delle radiazioni sulle cellule neoplastiche: essa dinota

la sofferenza delle cellule blastomatose e si manifesta con alterazioni citoplasmatiche e nucleari; e cioè con aumento delle mitosi, sopratutto atipiche, con mostruosità nucleari, con fenomeni di picnosi, carioressi e gemmazioni nucleari.

La fase successiva, o terza, è caratterizzata dall' apparire nello stroma di gocciolette di varia grandezza di cheratoialina, che si colora intensamente col picrocarminio di Ranvier.

A questa fase di apparizione di gocciole di cheratoialina ne segue una quarta, nella quale si osservano fenomeni di fagocitosi e di mobilizzazione degli elementi mobili del sangue, ed infine segue un ultimo stadio, che può essere interpetrato anche col nome di cicatrizzazione. In questo stadio sono per vero le reazioni stromatiche quelle, che permettono di interpetrare questo stadio, istologicamente abbastanza simile a quello di cicatrizzazione.

Alle classiche ricerche di Dominici e Clunet, bisogna aggiungere quelle di Lacassagne e di Monod, i quali hanno osservato, che il primo fenomeno, che si costata in seguito alle radiazioni del radio, è un arresto piuttosto brusco delle cariocinesi cellulari; ne segue un altro, nel quale dette divisioni riappariscono e con un ritmo più rapido: esse divengono più numerose ed un poco atipiche e concomitanti ad esse si hanno degli stadi di degenerazione cellulare. Seguono, secondo i detti autori, delle fasi, nelle quali le cellule a tipo spinoso subiscono notevoli evoluzioni cornee; è questa una fase che noi possiamo chiamare di maturazione evolutiva.

Nei tumori di natura connettiva i processi evolvono in un modo un poco più semplice, giacchè le radiazioni, agendo esclusivamente sopra tessuti di natura connettivale, è più facile si possa raggiungere un epilogo cicatriziale. Nello stesso tempo l'azione delle radiazioni si evolve sopra i vasellini sanguigni dello stroma.

Cariocinesi. — A proposito delle cariocinesi giova ricordare un dato d'un certo rilievo, che cioè sia i raggi X, che i raggi γ del radio, adoperati in debole dose ed in sedute brevi, sembra spieghino un'azione eccitante sulle cellule in genere e

sulle cellule epiteliomatose in ispecie, azioni tutte che si traducono in uno stimolo alle mitosi di detti elementi.

I raggi γ del radio, prima di spiegare la loro azione sugli elementi blastomatosi, è necessario che passi un certo periodo di tempo, al quale si dà il nome di periodo di latenza, durante il quale non si osservano nel tessuto irradiato apprezzabili modificazioni. Questo periodo di latenza, come si è detto, è molto diverso da tessuto a tessuto e non è possibile con una certezza scientifica dare ad esso dei limiti, verificandosi sia in tessuti normali, che in tessuti patologici. Non bisogna però confondere il periodo di latenza con la radio-sensibilità del tessuto, che è un fatto diverso, nel quale è invece indicata la elettività specifica di un tessuto determinato, rispetto alle radiazioni anzidette.

E diciamo che " da un punto di vista istologico, bisogna con Dominici ammettere che i tumori maligni sono tanto più sensibili, per quanto la loro struttura si avvicina di più allo stato embrionario " stato caratterizzato dalla deficienza di differenziazione delle cellule, e dal predominio della massa del nucleo su quella del protoplasma „. Ma non esistono dei segni, che permettono di misurare con precisione il grado di radio-sensibilità delle differenti specie di cancri, e sopratutto le differenze di radio sensibilità, che esistono fra i tumori d'una medesima specie istologica. Pertanto i risultati ottenuti nei trattamenti di alcuni cancri hanno permesso di rendersi conto dell'ordine di grandezza della loro sensibilità alle radiazioni „.

Nabias e Forestier hanno pensato alla possibilità di stabilire una scala di radio-sensibilità per le varie specie di neoplasmi, e in ispecie per quelli epiteliali, basandosi principalmente sul numero e sulla presenza delle cariocinesi, ed hanno dato a queste loro conclusioni il nome di indice cariocinetico, che è appunto il rapporto fra il numero di cellule in cariocinesi e quelle delle cellule in riposo. I detti autori hanno pensato, che basandosi su questo criterio dell'indice cariocinetico fosse perfino possibile di stabilire la durata delle radiazioni da applicarsi per la terapia di un determinato tumore ed in pari tempo stabilire anche l'intensità delle radiazioni stesse: ma pur troppo questo

criterio dell'indice cariocinetico per la terapia fisica dei neoplasmi ha avuto serie obiezioni, non solo da parte dei radiumterapisti, ma dei clinici, che sono stati delusi nelle loro aspettative.

Le mostruosità nucleari e le altre forme degenerative osservate sia nel nucleo, che nel citoplasma sono da considerarsi come stadi di sofferenza degli elementi neoplastici, e che, secondo Roussy, indicano una fragilità degli elementi in parola rispetto alle radiazioni.

Per quanto riguarda la mitosi ho la impressione personale, che esse debbano sempre e costantemente rappresentare un indice di rigoglio blastomatoso quindi di prognosi istologica infausta, quando si osservano nelle prime biopsie, in quelle eseguite a scopo diagnostico prima del trattamento curieterapico. In prosieguo le radiazioni γ del radio ed i raggi X, con la loro azione stimolante il citoplasma delle cellule neoplastiche, inducono molte alterazioni a tipo degenerativo, e quel che è più modificano la fase viscida del citoplasma cellulare in una fase meno viscida o più acquosa, che permette una maggiore permeazione di liquidi nel citoplasma. Conseguenza di questo cambiamento della fase fisico - chimica del citoplasma è uno stimolo, che si produce sulla membrana nucleare, e che si traduce in un movimento cinetico del nucleo istesso. La mitosi, in questa circostanza, per ragioni ovvie, non può verificarsi sempre in un modo normale: si possono avere delle cinesi patologiche, atipiche, come effettivamente noi riscontriamo all'esame microscopico dei preparati esaminati nelle biopsie successive.

Riassunto.

L'autore, avendo avuto l'opportunità di consultare i registri della Sezione di Anatomia patologica del Centro anticanceroso di Parigi, ha trascritto cento biopsie di tumori epiteliali, che, pur avendo subìto un trattamento di radiazioni γ del radio, pare si fossero poco giovati di quella terapia.

In tali blastomi si era determinata una evidente radioresistenza alle radiazioni stesse o uno stato, chiamato altresì di vaccinazione verso i raggi del radio.

Tale fatto crede sia meno eccezionale, di quanto possa supporsi e dovrebbe essere argomento di studio da parte dei radiumterapisti, per stabilire principalmente quale debba essere la dose e la durata delle radiazioni per ogni singolo neoplasma e per ogni singolo ammalato. Ha notato altresì, che contemporaneamente alla radioresistenza non si sono verificati cambiamenti apprezzabili nei reperti istologici osservati nelle biopsie stesse.

Questi risultati ottenuti ora sono una conferma di quanto l'autore ebbe a constatare nelle sue precedenti ricerche.

LAVORI CITATI.

1910. Clunet I. — *Recherches expérimentales sur les tumeurs malignes*. Thèse de Paris.

1907. Dominici H. — 1. - *Modifications histologiques déterminées par le rayonnement du radium*. Arch. Electr. méd. Tome 15, p. 835.

1908. — — 2. - *Du traitement des tumeurs par le rayonnement ultra-penétrant du radium*. Boll. Ass. franç. pour l' étude du Cancer. Tome 1, p. 124.

1909. Dominici H. - Rubens - Duval H. — *Sur le processus histologique de la distruction des cellules épiteliomateuses par le rayonnement pénétrant du radium*. Bull. Soc. méd. Hôp. Paris, Tome 28, p. 274.

1922. Gargano C. — 1. - *Azione del radio sugli epiteliomi*. Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 34, p. 180.

1923. — — 2. - *Ibidem*. Atti Soc. Ital. Chir., Vol. 30.

1922. — — 3. - *Le alterazioni prodotte dalle radiazioni del radio sulle cellule degli epiteliomi*. Ann. Ital. Chir., Vol. 2.

1923. — — 4. - *Alterazioni indotte dal radio sulla tiroide normale*. Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 35, p. 208.

1922. — — 5. - *Sulla presenza di nidi cellulari epiteliali non influenzati dal radio nel cancro uterino*. Pathologica.

1923. — — 6. - *Documenti istologici per una ipotetica terapia degli epiteliomi cutanei*. Giorn. ital. mal. ven. e della pelle.

1924. — — 7. - *La radium-terapia degli epiteliomi cutanei*. Morgagni.

1930. Laborde S. - Huguenin R. - Aman-Jean F. — *La radio sensibilité des épithéliomas glandulaires*. Bull. Ass. franç. pour l'étude du Cancer, Tome 19.

1922. Lacassagne A. - Monod T. — *Caryokinéses atypiques provoquées dans les cellules cancéreuses par le rayon X et ultraviolets et leus rôle dans la régressions des tumeurs malignes*. Arch. franç. Path. gén. et exper. et anat. path. N. 1.

1920. Leroux R. — *A propos de l'histogenèse du cylindrome*. Bull. Ass. franç. pour l'étude du Cancer. Tome 12, p. 107.

1912. Letulle M. — *Le terrain mammaire*. Revue gyn. chir. abdominale.

1923. Nabias (de) - Forestier J. — *De l'index kariocinétique pris comme base dans le traitement curiethérapique des épithéliomes spino-cellulaires de la peau et de la cavité buccale*. Congrès du Cancer, Strasbourg. Tome 2, p. 87.

1935. PALMIERI E. — *Considerazioni su di un caso di epitelioma palpebrale.* Rass. Intern. Clin. e Terap., Vol. 16.

1927. ROUSSY G. - LABORDE S. — *La radio-résistence des epithéliomas cutanées irradiès anterieurement.* Bull. Ass. franç. pour l'etude du Cancer. Tome 13.

1923. ROUSSY G. - LABORDE S. - LEROUX R. - PEYRE E. — *Réactions locales et générales de l'organisme au cours du traitement du cancer du col de l'utérus par les rayons X et le radium.* Ibidem, Tome 11, p. 431, Tome 12, p. 467.

Finito di stampare il 20 aprile 1935.

Il clima della Lucania

del socio

Gioacchino Viggiani

(Tornata dell'8 aprile 1935)

Come studioso di ecologia agraria, devo premettere che il clima in se stesso (e cioè il complesso delle condizioni meteorologiche di un dato luogo) agli effetti dello studio dell'influenza che esercita sulla produzione agraria, non ha valore efficiente. Elencare i dati mensili ed annuali delle precipitazioni atmosferiche, delle temperature massime, medie e minime dell'aria, dei venti, delle ore di sole e dell'umidità relativa dell'aria, è una operazione priva di qualsiasi obbiettivo agrario e che si limita alla pura astrazione dell'esame del dato in sè e per sè. Perciò l'Ecologia agraria a differenza della meteorologia agraria si vale dei dati raccolti dagli Osservatori meteorologici soltanto a scopo indicativo e relativo, in quanto che per l'ecologo, i veri strumenti misuratori delle disponibilità atmosferiche non sono i termografi, i pluvografi e gli igrografi, ma le piante coltivate, che, nel loro ciclo di produzione, reagendo e usufruendo dei fattori meteorici che l'ambiente mette loro a disposizione, danno, al raccolto, un maggiore o minore rendimento. Ed è questo il concetto cardine dell'Ecologia agraria, impregnato di relatività, come ne è impregnato ogni concetto che riflette la produzione agraria. Il rendimento non è valore assoluto, ma è il risultato di una relazione tra la capacità produttiva, intrinseca di ogni pianta, e la sua resistenza specifica alle avversità ambientali. Da questo concetto, che ebbe, fra l'altro, l'alto onore di essere enunciato da Benito Mussolini come fondamento di una possibile collaborazione sperimentale agraria mondiale, alla 1ª Conferenza inter-

nazionale del Grano in Roma, nell'aprile 1926, deriva evidente la conclusione a questa mia premessa, che cioè i dati meteorici di un determinato luogo hanno valore ed utilità, agli effetti dell' incremento della produzione agraria di quel luogo, soltanto quando vengono integrati dai dati fenoscopici, agrari (produttività e qualità dei prodotti) delle piante coltivate in quel luogo e ad essi correlati.

Ad ogni modo, allo scopo di un semplice inventario delle disponibilità atmosferiche di una località che si vuole studiare, quasi per compilare gli elementi di un Catasto atmosferico, può riuscire utile - come mezzo e non come fine - la raccolta e la discussione dei dati climatici di quella locatità, raccolta e discussione fatta con criterio ecologico. Ed è questo che ho fatto nelle pagine seguenti, per rispondere al gentile invito del prof. Seghetti, Ispettore Compartimentale agrario per la Lucania, utilizzando dati raccolti personalmente in 40 stazioni udometriche della provincia di Potenza, e in 21 della provincia di Matera; alcuni lavori miei precedenti e osservazioni e rilievi delle due Cattedre Ambulanti di Agricoltura della Lucania.

Secondo lo schema di lavoro fissato tratterò con la maggiore brevità, ma con la massima chiarezza, dei seguenti elementi climatici della Lucania: temperatura, precipitazioni atmosferiche, venti, evaporazione, luminosità. — Successivamente metterò in evidenza gli eventuali, reciproci rapporti esistenti tra i singoli fattori meteorici; ed in ultimo, darò un ampio sguardo al problema ecologico agrario della Lucania.

Temperatura.

Le cause che presiedono alla distribuzione della temperatura nelle diverse regioni sono cause generali (latitudine, altitudine, posizione dei mari e dei continenti) e cause locali: esposizione del luogo, configurazione, natura e colore del terreno, vicinanza e direzione delle catene montuose, vegetazione, umidità, nebbie, pioggie, venti, stato del cielo, configurazione e direzione delle coste, e correnti marine.

È interessante, sopratutto, la conoscenza e lo studio della

variabilità della temperatura che è relativa alla durata e all'accidentalità della variazione; inoltre, a misura che si allunga il periodo della osservazione, diminuisce la differenza dei valori fra due periodi simili.

Ad illustrare l'andamento del fenomeno termico nella Lucania, riporterò ed illustrerò i dati delle seguenti stazioni ecologiche della provincia di Potenza: — Potenza, Melfi, Muro Lucano, Lavello, Chiaromonte, ed i dati dell'unico osservatorio termico di Matera esistente nella provincia omonima.

Potenza. — Dal mio lavoro sul " Regime termo-pluviometrico di Potenza nel 52ennio 1879-1930 con speciale riguardo all'agricoltura „ presentato alla XX Riunione di Milano della Società Italiana per il Progresso delle Scienze riporto le conclusioni ed i dati più importanti.

Trascuro le tabetle dei dati dettagliati della temperatura di Potenza nel cinquantaduennio 1879-1930 rimandando eventualmente lo studioso al mio lavoro sopracitato.

In linea generale si può affermare che la temperatura a Potenza, da un anno all'altro, è caratterizzata da una grande variabilità e quindi da una grande incostanza. L'andamento della temperatura, in altri termini, da un anno all'altro assume i valori più diversi e più contrari nello stesso mese, e nella stessa stagione. È questo il tratto più importante di tutto il fenomeno termico a Potenza.

La media annua è di 11°6; le medie mensili sono le seguenti: Gennaio 3.5; febbraio 4.3; marzo 6.1; aprile 10.0; maggio 14.3; giugno 18.2; luglio 20.9; agosto 21.0; settembre 17.7; ottobre 13.1; novembre 8.3; dicembre 2.7.

Confrontando le medie mensili del cinquantaduennio in esame, con le medie normali si hanno le seguenti deviazioni:

Gennaio - variazioni in più 26 anni; in meno 25 anni; eguale alla normale: 1 solo anno.

Febbraio - in più 24; in meno 28.

Marzo - in più 35; in meno 14; eguale = 3.

Aprile - in più 25; in meno 26; eguale = 1.

Maggio - in più 23; in meno 26; eguale = 3.

Giugno	- in più 19 ;	in meno 31 ;	eguale = 2.
Luglio	- in più 23 ;	in meno 28 ;	eguale = 1.
Agosto	- in più 26 ;	in meno 23 ;	eguale = 3.
Settembre	- in più 24 ;	in meno 25 ;	eguale = 3.
Ottobre	- in più 28 ;	in meno 22 ;	eguale = 2.
Novembre	- in più 22 ;	in meno 29 ;	eguale = 1.
Dicembre	- in più 48 ;	in meno 4.	

Si rileva: che i soli mesi di dicembre e febbraio non hanno valori eguale alla normale; il mese che ha le maggiori variazioni positive è dicembre, e giugno ha invece le maggiori negative.

L'escursione annua tra le temperature medie mensili è la seguente: 18° 3 (dicembre 2° 7; agosto 21° 0).

Riporto i valori massimi e minimi assoluti per ogni mese, di 52 anni di rilievi:

	Massimo assoluto		Minimo assoluto	
Gennaio	16.8	(1903)	— 10.2	(1900)
Febbraio	18.0	(1911)	— 16.0	(1929)
Marzo	22.3	(1888)	— 9.8	(1883)
Aprile	26.0	(1929)	— 3.6	(1906)
Maggio	30.6	(1882)	— 1.9	(1886)
Giugno	35.5	(1899)	+ 2.5	(1881)
Luglio	36.0	(1911)	+ 6.5	(1898)
Agosto	37.9	(1922)	+ 7.4	(1898)
Settembre	33.9	(1917)	+ 2.6	(1906)
Ottobre	31.0	(1930)	— 2.8	(1888)
Novembre	23.3	(1895)	— 8.4	(1891)
Dicembre	18.0	(1910)	— 10.0	(1927)

Notiamo subito la differenza, talora enorme, fra i valori massimi e minimi nello stesso anno.

La temperatura di Potenza sia per quanto riguarda le medie, che per le massime e minime assolute, si discosta nettamente, come vedremo, da altre zone della Lucania. È una temperatura di tipo continentale, dovuta alla posizione e al rilievo della zona.

Muro Lucano - (545 m. s. l. m.). Riporto i dati termici dell' ultimo biennio, raccolti nella stazione ecologica annessa alla Cattedra di Agricoltura.

Temperatura media annua: 15.4; media mensile: Gennaio 6.8; febbraio 6.4; marzo 10.1; aprile 13.8; maggio 16.8; giugno 20.1; luglio 24.3; agosto 24.5; settembre 22.6; ottobre 16.9; novembre 12.5; dicembre 10.3.

L'escursione annua fra le temperature medie mensili è di 18° 1 (febbraio 6° 4; agosto 24° 5).

Ecco i valori massimi e minimi assoluti di ogni mese:

Gennaio	19	— 1
Febbraio	18	— 8
Marzo	22	— 1
Aprile	30	3
Maggio	32	5
Giugno	33	8
Luglio	41	10
Agosto	38	11
Settembre	36	9
Ottobre	30	3
Novembre	25	2
Dicembre	20	— 1

La temperatura a Muro, pur presentando valori nettamente differenti da Potenza — e questo in ragione della differente altitudine e della diversa giacitura ed esposizione, ha la stessa caratteristica fondamentale, comune a quasi tutto il Mezzogiorno d'Italia, della grande variabilità da un anno all'altro, e, nello stesso anno, da mese a mese e da giorno a giorno. I massimi di luglio ed agosto sono tali da far rientrare Muro nei climi decisamente meridionali.

Lavello - (317 m. s. l. m.). — La stazione ecologica della Cattedra di Agricoltura, che ha rilevato i dati che qui commento, sorge in contrada Alvano a poco più di 200 metri s. l. del mare.

La temperatura media annua è di 15° 2; la media mensile è la seguente: Gennaio 6.4; febbraio 5.7; marzo 8.6; aprile 12.4; maggio 16.7; giugno 20.5; luglio 25.0; agosto 25.3; settembre 22.4; ottobre 18.3; novembre 12.3; dicembre 8.8.

L'escursione annua è di 19° 6.
I valori massimi e minimi sono questi:

Gennaio	17	— 2
Febbraio	17	— 5
Marzo	21	— 1
Aprile	25	0
Maggio	32	1
Giugno	33	2
Luglio	39	9
Agosto	39	12
Settembre	37	6
Ottobre	32	4
Novembre	23	2
Dicembre	22	0

La Val d'Ofanto, aperta come è ai continui ed impetuosi venti di W. S.W e E. N. E. ha una temperatura relativamente mite d'estate e fredda d'inverno.

Chiaromonte - (795 m. s. l. m.). — La stazione di Chiaromonte domina gran parte della bassa valle del Sinni, e pur essendo situata sul colle del paese, registra dati — specie quelli anemografici e pluviometrici — che hanno importanza anche per la sottostante pianura.

La temperatura media annua è di 15° 8; quella mensile è: Gennaio 8.4; febbraio 6.4; marzo 9.5; aprile 13; maggio 17.1; giugno 20.1; luglio 25; agosto 25.6; settembre 22.8; ottobre 19.0; novembre 14; dicembre 9.5.

Riporto i massimi ed i minimi per ogni mese:

Gennaio	18	— 1
Febbraio	20	— 5
Marzo	22	— 1
Aprile	30	3
Maggio	33	9
Giugno	33	10
Luglio	42	15
Agosto	38	13

Settembre	32	7
Ottobre	32	8
Novembre	28	5
Dicembre	19	— 2

L'escursione annua è di 19° 2.

Melfi. - (531 m. s. l. m.). — La temperatura media annua è: 12° 8, le medie mensili sono: Gennaio 4.4; febbraio 3.0; marzo 6.2; aprile 10.6; maggio 14.8; giugno 17.8; luglio 22.7; agosto 22.5; settembre 19.8; ottobre 15.6; novembre 10.2; dicembre 6.6.

L'escursione annua delle medie mensili è 19° 7.

Ecco le temperature massime e minime assolute:

Gennaio	17	— 3
Febbraio	15	— 8.5
Marzo	19	— 8.5
Aprile	27	0
Maggio	30.5	4
Giugno	30	7
Luglio	37	10
Agosto	37	10
Settembre	36	8
Ottobre	34	3
Novembre	22	2
Dicembre	19	— 1.5

Matera - (401 m. s. l. m.). — Riporto i dati desunti da una pubblicazione della Cattedra di Agricoltura di Matera, riguardanti il decennio 1918-1927. La temperatura media annua è 15° 6. Le medie mensili sono le seguenti: Gennaio 5.9; febbraio 7.1; marzo 10.3; aprile 14.0; maggio 18.7; giugno 22.8; luglio 25.6; agosto 25.1; settembre 21.4; ottobre 17.0; novembre 11.7; dicembre 8.3.

La escursione delle medie mensili nell'anno è 19°7.

Mancano i dati riguardanti le temperature massime e minime assolute.

Si può, tuttavia, affermare che il clima della provincia di

Matera differisce notevolmente da quello della provincia di Potenza, mentre ha tratti comuni con quello della vicina Puglia. Nella zona della stessa provincia si notano differenze sensibili: nella cimosa Metapontina, sul versante ionico, esposta ai venti di sud-est, si hanno inverni miti ed estati caldissime; nelle zone bassocollinari e sub montane, la temperatura si rende meno calda nell'estate e più fredda nell'inverno. Nella marina ionica la media annuale è 18° 2, mentre nel versante tirrenico, a Maratea, è 14°.

Precipitazioni atmosferiche.

Prenderò in considerazione principalmente la pioggia come quella che, tra le precipitazioni atmosferiche, ha maggiore importanza dal punto di vista agrario. La pioggia deve essere studiata sotto tre aspetti, e cioè, nella quantità, nella frequenza, e nella sua distribuzione stagionale.

Nella lunga Tabella I che segue sono riportati i valori medi di un decennio di osservazioni per 34 stazioni della provincia di Potenza e per 21 della provincia di Matera. Si tratta di ben 55 stazioni udometriche che permettono di delimitare e fissare, con termini abbastanza precisi, le linee principali e caratteristiche delle precipitazioni atmosferiche in Lucania. I dati grezzi forniti dal Servizio Idrografico del Genio Civile sono stati da me elaborati e raggruppati in un paziente e non lieve lavoro di vari mesi. Nella tabella sono riportati per ogni stazione la altitudine sul livello del mare, la quantità di pioggia in mm. caduta nel mese e nell'anno; il numero dei giorni piovosi dei diversi mesi e dell'anno. Nella Tabella II ho poi raccolto gli stessi dati per le stazioni ecologiche di Chiaromonte, Muro Lucano, Melfi e Lavello, dipendenti dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Potenza.

Non ho riunito le quattro stazioni ecologiche alle 34 stazioni udometriche, perchè le prime hanno dati che riguardano un solo biennio, mentre come ho detto sopra, le 34 stazioni udometriche hanno dati per un decennio.

L'esame della Tabella 1 ci porta a questi rilievi.

1°) Non esiste alcun rapporto tra quantità totale di pioggia caduta nell'anno e altitudine della stazione che ha fatto l'osservazione. Così, per es. mentre a S. Arcangelo (388 m. sul l. m.) cadono in media all'anno 525.1 mm. di pioggia, ad Acerenza (883 m. s. l. m.) ne cadono 462.2 mm. Cosí ancora a Marsicovetere (1000 m. s. l. m.) vi è una precipitazione media annua di 1380.9 mm., mentre a Rivello (450 m. s. l. m.) si arriva a ben 2003.3 mm. di pioggia.

2°) La frequenza della pioggia, nell' anno, è indipendente e non correlata alla quantità totale della precipitazione caduta. Così, per es., mentre a Francavilla sul Sinni con 853.6 mm. di pioggia vi sono soltanto 44.8 giorni piovosi nell' anno, a San Martino d' Agri con 416 mm. di pioggia annua vi sono 49.2 giorni piovosi, e ad Acerenza con appena 462.2 mm. nell'anno, vi sono ben 96.7 giorni piovosi.

3°) In provincia di Potenza vi sono le seguenti stazioni che arrivano a superare, nell'anno, i 1000 mm. di pioggia: Maratea, Rivello, Episcopia, Lauria, Rotonda, Lagonegro, San Severino Lucano, Castelsaraceno, Chiaromonte, Marsicovetere. Tutte queste località sono situate ai piedi delle grandi montagne del Pollino e del Vulturino, per cui risentono l'azione condensatrice che dette catene esercitano sulle correnti di aria umida e calda che arrivano dal sud.

4°) In provincia di Matera non si arriva ai 1000 mm. di pioggia annua, e soltanto nella zona confinante ad occidente con la provincia di Potenza, Valsinni e Tursi vi hanno le precipitazioni più elevate.

5°) Le precipitazioni minime, in provincia di Potenza, sono le seguenti: S. Martino d'Agri con 416 mm. di pioggia annua; Acerenza con 462.2 mm. e Lavello con 491.7 mm. Le minime in provincia di Matera sono: Metaponto con 426.5 mm. di pioggia; Palazzo S. Gervasio con 443.1; Genzano con 478 e Irsina con 483. In totale, nella Lucania, vi sono soltanto sette stazioni con precipitazioni annue inferiori ai 500 mm. di pioggia e queste stazioni sono tutte situate nelle vallate dei principali fiumi Bradano, Basento, Agri, Sinni e Ofanto.

6°) La massima frequenza della pioggia nell'anno si ha in Provincia di Potenza, a Maratea, con 118.2 giorni piovosi, e la minima in Provincia di Matera, a S. Giorgio Lucano con soli 32.4 giorni piovosi nell'anno.

7°) In linea generale, dicembre è il mese più piovoso e agosto il più secco.

8°) La frequenza stagionale della pioggia nelle diverse stazioni della Lucania risulta dalla Tabella III, nella quale si sono considerati l'inverno, la primavera, l'estate e l'autunno meteorologici, cioè iniziantisi al 1° dicembre, al 1° marzo, al 1° giugno e al 1° settembre, e finendo al 28 febbraio, al 31 maggio, al 31 agosto e al 31 ottobre. I dati raccolti permettono di rilevare che la distribuzione e la frequenza stagionale delle pioggie nelle diverse stazioni della Lucania, sono diversissime e irregolari da una zona all'altra. Il massimo di quantità di pioggia invernale succede a Lagonegro (mm. 965.6), a Rivello (822.9 mm.) a Lauria (689.6 mm.), a Castelsaraceno (648.5 mm.); e così pure il massimo di frequenza invernale: (Lagonegro 33.3; Chiaromonte 39.1; Castelsaraceno 40.2). Il minimo invernale per la quantità è Metaponto (122.5 mm.) e ad Acerenza (126.7 mm.), mentre per la frequenza è a S. Giorgio Lucano con 10.1 giorni piovosi e a Montalbano con 11.6.

Per la primavera si hanno questi elementi:

Stazioni a primavere piovose	**Stazioni a primavere secche**
Lagonegro con 826.8 mm.	Metaponto con 95.2 mm.
Marsicovetere con 409.6 mm.	S. Martino d'Agri con 103.1 mm.
Rivello con 466.9 mm.	Montescaglioso con 108.1 mm.

e per la frequenza:

Lagonegro con 31 giorni	Montalbano con 9.6 giorni
Castelsaraceno con 34 giorni	Pomarico con 9.9 giorni
Chiaromonte con 29.5 giorni	S. Giorgio Lucano con 9.7 giorni.

Ecco gli estremi per l' estate:

Quantità

Massimi	**Minimi**
Lagonegro con 174.8 mm.	Viggianello con 20.8 mm.
Marsicovetere con 166.8 mm.	Metaponto con 42.6 mm.
Miglionico con 95.3 mm.	S. Chirico Raparo con 32.5 mm.

Frequenza

Viggianello con 2.3 giorni	Senise con 13.6 giorni
S. Giorgio Lucano con 3.4 giorni	Castelsaraceno con 15.1 giorni
Genzano con 3.2 giorni	Salandra con 11.8 giorni.

Riporto infine gli estremi autunnali :

Quantità

Rivello con 549.0 mm.	Policoro con 126.6 mm.
Castelsaraceno con 427.2 mm.	Genzano con 109 mm.
Lauria con 466.4 mm.	Irsina con 123.7 mm.

Frequenza

Castelsaraceno con 30.7 giorni	Montalbano con 8.9 giorni
Maratea con 30.5 giorni	S Giorgio Lucano con 9 2 giorni
Acerenza con 28.0 giorni	Viggianello con 10.6 giorni.

Possiamo in definitiva concludere per quanto riguarda lo studio delle precipitazioni atmosferiche in Lucania, che il tratto più caratteristico del loro fenomeno è l'irregolarità nel tempo e nello spazio.

Venti.

Le osservazioni finora fatte sui venti nelle stazioni di ecologia agraria, create dalla Cattedra di Agricoltura di Potenza non permettono di fare alcun rilievo importante; sopratutto per il tempo limitato delle osservazioni, che non arriva ancora al biennio.

Ho allora consultato e studiato i due magistrali lavori del Roster (Climatologia dell' Italia) e del Cantoni (Italia agricola) e qui ne riporto schematicamente le notizie che possono riferirsi anche alla Lucania.

I venti di ovest, che spirano durante la primavera, si convertono a misura che si inoltra l'estate, in quelli di Est. Ai primi di luglio generalmente cominciano a farsi sentire i venti periodici **boreali,** gli **Etesi,** che concorrono a mantenere l' aria asciutta e il cielo sereno. A questi, sul declinare dell'estate, succedono i venti del sud e quelli collaterali, che riconducono la umidità e la pioggia e preparano i temporali.

Nell'autunno i venti N - O e N - E annunziano il freddo, e il maestrale e il grecale soffiano talora con violenza sulle coste Tirreniche e Adriatiche.

I venti del N e N - O, nell'estate, dissipano le nubi, mentre nell'inverno questi stessi venti esercitano una influenza sull'umidità dell' aria. (Nella Italia Meridionale ha il predominio l' O, poi in ordine descrescente, il N - E e il S - O, e per ultimo l'E, il N-O il N e il S-E.

Evaporazione.

Mancando completamente i dati riguardanti questo fenomeno, in Lucania, riporterò le scarsissime notizie che ho potuto attingere in proposito dal Roster e da altri studiosi italiani.

L'evaporazione è in dipendenza principalmente della temperatura e del grado di umidità dell'aria. Nel favorire l'attività dell'evaporazione hanno anche influenza il movimento dell'aria e la sua pressione.

Credo opportuno accennare anche alla umidità relativa dell'aria, riportando quei pochissimi dati che mi è stato possibile raccogliere.

Ecco i dati per Potenza (52 anni di osservazioni): media annua 65; massima in gennaio 79; minima in luglio 48.

Muro Lucano: massima in gennaio 71; minima 45 luglio; media annua 59.

Accenno da ultimo alle nebbie e alle nubi, la cui formazione è l'effetto della medesima causa. Nell'un caso e nell'altro, infatti, abbiamo il passaggio del vapor d'acqua sciolto nell'atmosfera, dallo stato invisibile alla forma visibile. Le nubi si formano nelle parti più elevate dell'atmosfera; le nebbie, invece, si condensano negli strati d'aria a contatto col suolo, pel raffreddamento che si produce nella notte o al mattino, sia per l'irradiazione terrestre, sia per altra causa.

La nebbia si presenta in inverno e in primavera, è rarissima in estate. Le nebbie invernali sono un fenomeno comune nelle valli, dove, scendendo dai monti, si accumulano per la loro gravità. La formazione delle nebbie segue le leggi dell' umidità

relativa, onde predilige le stagioni e le ore più fredde, e scompare nelle stagioni e nelle ore più calde.

Luminosità.

Quantunque l'ufficio e l'importanza della luce solare nei fenomeni della vita vegetale ed animale sia indubbiamente dimostrata dalla fisiologia, è da lamentare che la sua azione non sia stata misurata. Recentemente in questi ultimi anni, ad opera del Servizio dell'Ecologia agraria, in Italia si è iniziato uno studio serio e sistematico dell'effetto della luce solare sulla produzione agraria; ma, finora, i risultati ottenuti sono ancora oggetto di indagini.

Clima e agricoltura in Lucania. — Il problema ecologico della Lucania in rapporto all'agricoltura, è di una complessità notevole facilmente intuibile, quando si consideri la diversità enorme degli elementi che lo costituiscono, da zona a zona della stessa regione: la temperatura, la pioggia, i rilievi montuosi, la configurazione delle vallate, il corso dei fiumi, le culture agrarie, i boschi, i pascoli e la vegetazione spontanea.

Non è perciò possibile in un lavoro così schematico e così particolare, come questo, arrivare all'esatta valutazione dei diversi fattori che costituiscono il problema ecologico-agrario della Lucania. Questo dovrà essere affrontato con serietà di intenti e con severità di ricerche da diversi studiosi, e riguardare i seguenti elementi:

1) Dati climatici - (raccolta ed elaborazione).
2) Climoscopi.
3) Equivalenti meteorici dei fenomeni avversi.
4) Valutazione dei danni prodotti alle singole culture dalle diverse avversità ambientali.
5) Divisione della Lucania in zone fisiografiche.
6) Classificazione ecologica dei fenomeni meteorici avversi.
7) Classificazione ecologica delle diverse varietà per ogni specie di ciascuna coltura.
8) Il problema ecologico agrario di ogni singola cultura in Lucania.

TABELLA I.

Stazione altitudine s. l. m.	Gennaio m/m. p.	Gennaio g. p.	Febbraio m/m. p.	Febbraio g. p.	Marzo m/m. p.	Marzo g. p.	Aprile m/m. p.	Aprile g. p.	Maggio m/m. p.	Maggio g. p.
Potenza										
S. Arcangelo (388 s. l. m.)	69	10	44.5	9	58.7	10	42.3	7.4	39.2	7.4
Maratea (311 s. l. m.)	104.2	11.5	137.4	13.4	158.8	14.2	105.1	10.6	48.5	9.5
Senise (355 s. l. m.)	86.4	8.5	58.9	7,2	86.7	9.1	55.8	6.4	49.7	6.0
Rivello (450 s. l. m.)	215.3	7.2	220.8	8.7	251.3	8.4	128.5	6.1	87.1	4
Francavilla Sinni (422 s. l. m.)	115.3	7	68.7	5.2	95.7	5.1	48.1	3.5	110.4	5
Tolve (568 s. l. m.)	74.4	5.3	47.4	3.1	71.6	5.0	48.0	3.3	43,7	2.4
Episcopia (520 s. l. m.)	131.3	11.2	123.0	10.1	135.0	11.3	94.0	9.0	78.1	7.4
Lauria (553 s. l. m.)	183.5	10.5	191.0	9.3	241.0	12.2	130.7	8.3	103.7	8.7
Cersosimo (565 s. l. m.)	146.9	8.5	59.1	7.4	86.8	8.3	50.6	5.4	60.8	6.0
Viggianello (500 s. l. m.)	70,0	6.0	68.5	6.5	79.5	7.3	50.8	5.2	28.8	3.4
Rotonda (559 s. l. m.)	134.1	6.3	127.7	6.5	163.6	8.2	109.9	6.5	103.6	5.0
Lagonegro (666 s. l. m.)	239.2	9.4	308.1	11.4	365.9	11.6	302.9	11.2	158.0	8.2
Palmira (660 s. l. m.)	99.9	6.4	87.0	5,0	80.2	5,4	55.6	3.2	52.6	3,0
Pignola (924 s. l. m.)	113.1	8.4	66.3	6.1	79,4	7.1	56.0	6.5	54.2	5.4
S. Martino d'Agri (661 s. l. m.)	53.9	6.3	42,5	5.2	65.9	6.4	20.2	4.1	16.9	3.2
Roccanova (658 s. l. m.)	85.1	7.0	53.6	5.1	74.6	6.0	40.0	4.5	42.1	3.2
Corleto Perticara (650 s. l. m.)	100.3	12.0	81.6	8.3	81.9	11.3	50.3	8.2	51.9	7.3

Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Anno (*)
m/m. p.	g. p.	m/m. p.	g. p.	m/m. p.	g. p.	m/m. p.	g. p.	m/m. p.	g. p.	m/m. p.	g. p.	m/m. p.	g. p.	
27.9	4.5	16.8	4,1	7.6	2.1	39.9	5.4	42.2	8.3	59.0	11.3	78.0	11.2	521.1 90.7
42.0	5.4	21.4	4.0	10.8	2.0	76.0	5.2	113:6	11.3	154.7	14	232.8	16.2	1205.3 118.2
28.9	3.2	26.9	3.3	14.2	7.1	32.6	4.3	55.2	7.2	103.9	7.6	92.1	9.3	691.3 79.2
48.0	2.2	28.3	1.5	8.2	0.4	94.8	6.1	185.8	5.	268.4	7.5	386.8	10	2003.3 70.4
31.5	2.1	29.4	1.3	11.0	0.5	18.3	1.5	69,6	3.1	147.5	5.4	108,0	5.1	853.5 44.8
28.0	2.0	17.7	1.2	24.4	1.5	46.3	2.5	67.0	4.0	109.8	5.0	83.0	6.2	661.3 41.5
27.7	4.0	43.4	4.0	24.0	2.3	56.0	5.1	92.0	9,1	176.4	11.4	195.5	13.4	1176.4 98.3
36.0	4.3	28.2	4.2	13.4	1.1	111.8	5.1	127.0	9.0	227.0	9.5	315.1	13.1	1708.4 95.3
35.1	3.1	23.8	2.5	14.2	2.0	41.7	3.4	57.7	6.0	125.2	8.0	115.7	9.5	817.6 70.1
7.1	0.8	4.7	0.5	9.0	1.0	26.1	1.5	41.3	4.0	74.3	5.1	72.2	8.4	532.3 49.7
33.5	3.1	21.2	2.4	11.0	2.0	62.1	6.1	107.0	6.1	168.0	7.6	283.5	10.0	1325.2 69.7
77.7	3.3	60.0	2.5	37.1	2.1	120.7	5.0	205.3	8.0	305,4	10.1	418.3	12.5	2598.6 95.3
57.7	3.2	11.0	1.2	32.8	1.3	41.0	2.3	55.6	5.0	76.3	5.2	101.9	5.1	731.6 47.3
13.0	1.1	19.9	2.3	14.1	1.5	71.5	6.0	67.3	7.1	108.3	9.4	118.9	11.0	782.0 71.9
15.8	2.0	22.9	2.2	4.1	1.1	22.0	2,2	29.9	4.0	61.1	5,5	60.8	7.0	416.0 49.2
30.8	2.5	17.3	2.4	15.8	1.5	28.9	2.5	48.7	4.3	75.4	5.0	75.4	5.3	587.7 42.3
21.3	2.4	30.6	4.2	19.1	2.2	62.6	5.5	61.5	9.0	90.3	9.1	100.6	13.0	752.0 92.2

(*) Il primo numero indica i mm. di pioggia; il secondo il numero dei giorni piovosi.

segue: TABELLA I.

Stazione altitudine s. l. m.	Gennaio m/m. p.	Gennaio g. p.	Febbraio m/m. p.	Febbraio g. p.	Marzo m/m. p.	Marzo g. p.	Aprile m/m. p.	Aprile g. p.	Maggio m/m. p.	Maggio g. p.
Noepoli (676 s. l. m.)	89.8	8.2	56.6	7.5	80.5	9.0	46.6	6.1	41.2	4.3
Montemurro (723 s. l. m.)	79.0	6.3	60.4	5.5	72.5	7.3	43.1	4.2	50.2	4.4
S. Chirico Raparo (750 s. l. m.)	101.1	9.0	43.0	6.4	53.5	7.4	39.0	5.3	38.0	3.5
Pietragalla (839 s. l. m.)	89.9	7.5	55.8	7.0	73.0	8.2	40.0	5.0	33.1	3.5
Acerenza (883 s. l. m,)	38.3	11.2	39.6	9.6	58.8	10.5	38.2	8.3	35.2	7.0
Laurenzana (850 s. l. m.)	89.5	6.0	51.7	5.1	71.4	5.1	41.0	4.0	57.3	4.5
Albano (899 s. l. m.)	87.1	6.4	89.5	5.2	65.4	6.3	45.5	3.4	64.4	4.3
Marsiconuovo (865 s. l. m.)	93.3	4.5	87.1	5.0	115.0	5.0	67.8	3.1	56.5	2.3
Moli-terno (819 s. l. m.)	123.1	9.2	102.8	9.3	85.7	8.4	70.3	7.1	55.3	5.0
S. Severino Lucano (877 s. l. m.)	213.3	8.5	124.8	6.5	182.1	11.0	117.8	7.0	80.5	4.5
Teana (800 s. l. m.)	81.7	9.1	55.6	8.1	66.8	10.1	38.5	6,1	38.2	4.5
Vaglio Lucano (953 s. l. m.)	92.7	7.1	58.7	4.5	69.1	6.2	43.5	4.0	46.8	4.2
Castelsaraceno (960 s. l. m.)	162.6	12.5	185.5	12.3	175.7	14.3	116,0	10.5	80.2	9.4
Terranova di Poilino (900 s. l. m.)	150.0	5.0	60.1	6.2	82.4	5.5	80.1	5.1	64.1	3.0
Anzi (1067 s. l. m.)	46.6	6.3	23.5	7.4	52.4	6.0	22.0	3.0	59.4	5.0
Marsicovetere (1000 s. l. m.)	95.9	3.4	147.9	5.4	143.1	5.1	124.2	5.1	142.3	6.0
Viggiano (1023 s. l. m.)	58.5	8.4	65.1	10.0	79.7	10.0	62.7	8.0	46.0	7.4
Armento (640 s. l. m.)	76,8	7.1	66,5	7.2	76.4	8.0	38.8	5.3	46.6	4.0

Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Anno
m|m. p.	g. p.	m|m. p.	g. p.	m|m. p.	g. p.	m|m. p.	g. p.	m|m. p.	g. p.	m|m. p.	g. p.	m|m. p.	g. p.	
27.6	2.4	28.3	3.0	7.8	1.5	28.4	3.3	50.9	5.4	99.5	8.0	90.9	9.6	648.1 68.3
34.7	3.0	33.1	3.1	15.4	1.5	51.0	2.5	59.6	5.0	106.0	6.6	111.0	8.0	716.0 56.4
13.2	2.5	11.0	2.0	8.3	1.3	35.8	4.2	38.3	5.4	57.5	7.5	85.4	10.0	521.1 64.5
21.8	2.1	17.0	1.6	28.7	1.5	49.6	3.3	51.6	4.1	62.5	5.3	99.0	8,4	622.0 58.5
14.1	4.3	13.1	3.2	16.0	2.0	50.9	7.3	51.8	8.7	57.4	12.0	48.8	12.6	462.2 96.7
30.7	2.5	43.2	3.1	14.7	1.2	66.3	3.4	54.3	5.3	75.7	6.2	120.5	7.2	716.3 53.6
31.1	3.1	22.1	2.0	17.3	1.3	79.1	4.0	70.5	6.3	62.1	6.0	92.0	7.0	726.1 55.3
38.9	1.4	15.5	1.0	19.2	1.0	86.0	3,0	76.8	3.3	131.3	4.4	135.6	4.5	923.0 38.5
28.0	3.0	34.6	2.2	19.8	1.1	54,0	4.3	70.6	6.2	104.5	9.1	78.8	7.1	827.5 72.0
17.5	4.2	28.5	3.0	22.1	2.3	64.6	7.4	100.7	5.4	211.4	9.0	236.3	9.6	1399.6 78.4
17.3	2.5	24.1	7.2	25.6	2.2	42.6	4.5	52.9	7.4	90.5	9.3	78.3	10.2	612.1 81,2
36.9	2.0	18.7	1.5	18.5	1.1	52.4	4.0	60.2	5.1	80.1	6.1	88.8	8.5	666.4 54.3
39.5	6.0	34.3	5.1	18.3	4.0	81.3	7.0	129.2	10.2	216.7	13.5	300.4	15.4	1539.7 120.2
17.1	2.0	36.0	2.0	19.8	1.1	28,3	2.0	68.7	4.1	96.1	5.0	176.0	8,0	878.7 49.0
28.1	2.1	22.5	2.4	18.8	1.3	61.5	4.3	46.0	5.0	66.7	7.1	105.7	8.4	553,2 57.3
65.0	3.0	76.5	2.5	25.3	0.7	107.6	4.1	89.6	5.2	144.0	7.2	219.5	5.3	1380.9 53.0
25.7	3.5	33.8	4.2	23.8	1.6	67.3	5.3	65.0	7.1	112.6	9.4	123.0	10.4	763.2 85.3
22.0	3.0	24.7	2.5	8.9	1.1	36.5	2.4	44.6	6.1	99.1	7.3	114.0	9.0	664.9 63.0

segue: TABELLA I.

Stazione altitudine s. l. m.	Gennaio m/m. p.	g. p.	Febbraio m/m. p.	g. p.	Marzo m/m. p.	g. p.	Aprile m/m. p.	g. p.	Maggio m/m. p.	g. p.
Matera										
Policoro (30 s l. m.)	53.5	8.1	58.7	6.0	57.5	5.3	24.8	5.1	29.0	4.0
Montescaglioso (264 s. l. m.)	58.4	5.2	31.6	4.1	55.4	5.5	24.5	3.5	28.2	3.3
Metaponto (4 s. l. m.)	45.4	7.2	23.6	6.5	38.3	9.0	25.4	6.1	31.5	4.0
Montalbano Ionico (292 s. l. m.)	77.1	4.0	38.3	3.1	55.1	4.1	32.8	2.5	41.4	3.0
Tursi (210 s. l. m.)	120,2	4.2	50.7	3.5	89.4	5.5	52.6	4.1	51.0	3.0
Valsinni (250 s. l. m.)	141.7	8.1	69.7	5.2	78.3	5.4	46.0	4.0	50.6	4.4
Pisticci (364 s. l. m.)	80.2	4.2	38.0	3.3	55.4	5.0	33.0	3.0	36.3	2.2
Pomarico (455 s. l. m.)	51.3	3.6	38.4	5.0	71.5	5.2	31.8	2.3	29.9	2.4
S. Giorgio Lucano (416 s. l. m.)	106.0	4.5	36.3	2.3	68.3	5.2	47.1	3.1	42.1	1.4
Ferrandina (496 s. l. m.)	57.3	8.3	34.8	6.2	76.1	9.1	23.2	6.1	28.2	5.1
Matera (401 s. l. m.)	51.9	8.0	28.4	7.1	58.2	11.0	33.8	6.5	28.3	6.3
Miglionico (466 s. l. m.)	53.4	6.1	32.2	4.4	53.8	7.0	37.6	5.0	31.2	3.6
Palazzo S. Gervasio (483 s. l. m.)	40.0	10.3	31.3	8.3	56.5	11.3	34.8	8.4	36.7	7.5
Genzano (588 s. l. m.)	47.0	6.0	45.3	4.1	75.6	7.3	33.8	3.5	27.4	3.0
Irsina (549 s. l. m.)	65.7	10.7	18.7	5.4	64.6	11.4	30.8	7.4	30.8	5.3
S. Mauro Forte (565 s. l. m.)	61.8	6.0	39.1	6.4	83.8	8.3	36.3	5.3	47.2	6.1
Salandra (598 s. l. m.)	76.8	10.6	34.3	8.4	82.3	11.4	34.0	8.0	34.5	7.5
Tricarico (698 s. l. m.)	47.3	11.2	19.6	7.3	67.8	12.5	32.3	8.4	44.8	8.1
Accettura (799 s. l. m.)	93.2	8.5	54.7	6.0	103,4	8.2	46.4	6.0	54.8	4.4
Gorgoglione (800 s. l. m.)	64.8	8.3	45.8	7.3	73.8	9.3	31.9	5.3	30.8	6.2
Stigliano (909 s. l. m.)	89.3	10.1	46.9	6.3	76.1	9.0	32.6	5.3	36.8	6.0

Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre		Anno	
m|m. p.	g. p.	m|m. p	g. p.	m|m. p.	g. p.	m|m. p.	g. p.	m|m. p.	g. p.	m|m. p.	g. p.	m|m. p.	g. p.		
41.6	3.2	12.9	2.1	9.0	1.3	15.1	2.4	80.9	6.1	30.6	6.3	102.7	7.4	516.3	57.3
36.7	3.0	16.7	2.0	21.2	1.2	29,4	2.4	85.8	5.4	70.5	6.3	97.7	6.0	555.1	47.5
21.9	5.0	11.2	3.2	9.5	1.1	35.7	4.0	72.5	7.2	58.0	8.3	53.5	9.5	426.5	68.4
22.8	2.0	17.4	1.4	9.1	0.5	28.0	2.2	57.0	3.3	60.1	3.4	99.8	4.5	558.9	34.0
21.8	2.0	23.8	2.5	12.1	1.0	36.8	2.5	80.2	5.0	80.3	4.6	126.0	6.1	744.9	44.0
33.8	2.4	23.2	2.0	24.4	1.2	33.2	2.1	73.1	5.2	118.2	6.3	111.3	7.0	804.5	53.3
30.3	2.3	30.1	2.0	9.1	1.0	24.4	2.0	74.5	4.4	85.2	4.5	105.0	6.0	602.3	39.9
23.3	1.4	36.0	1.8	12.8	0.8	48.5	2.6	60.1	4.0	69.5	4.6	115.5	6.0	618.7	39.7
25.0	1.3	24.0	1.4	7.7	0.7	26.2	1.4	60.8	3.3	90.4	4.5	75.5	3.3	610.0	32.4
38.9	4.4	28.7	3,2	13.8	2.1	43.1	5.2	57.0	7.3	51.7	8.1	98.8	8.1	551.6	74.2
33.7	5.1	16.1	2.6	17.6	1.3	57.3	8.2	95.3	8.4	74.4	10.0	80.9	10.2	575.9	84.6
37.5	3.0	37.5	2.3	20.3	1.5	58.2	4.4	70.3	7.0	75.1	6.0	95.4	7.3	602.5	57.3
16.8	3.6	15.3	3.5	15.0	0.3	46.4	7.0	58.7	10.6	37.9	9.0	53,7	11.3	443.1	93.1
15.0	1.1	17.3	1.5	13.0	0.7	28.4	3.0	39.0	4.7	41.6	5.2	54.6	6.1	478.0	46.1
14.0	3.0	20.7	3.0	25.3	2.3	35.6	4.3	62.1	6.2	26,0	9.0	89.5	13.1	483.8	81.1
31.0	3.2	28.3	2.0	17.4	2.0	51.6	5.1	57.0	6.3	61.6	8.1	122.5	9.0	637.7	70.8
37.1	5.2	28.3	4.1	14.3	2.5	57.1	7.2	66.8	8.1	58.1	11.2	106.2	12.2	629.8	96.4
42.0	4.1	15.0	3.5	28.5	3.0	42.2	7.0	58.4	10.4	67.9	10.4	91.8	10.8	557.6	96.8
27.7	2.3	18.1	2.1	9.5	1.2	58.2	4.2	66.7	7.0	75.8	7.0	139.9	8.5	748.4	65.7
19.9	2.0	20.8	3.1	15.1	1.5	51.6	4.5	45.8	7.2	67.1	9.1	103.7	10.5	571.1	74.9
39.5	3.0	18.5	3.0	16.0	1.5	45.5	5.1	56.8	8.4	68.5	11.5	116.7	10.8	643.4	80.0

TABELLA II.

Stazioni		G.	F.	M.	A.	M.	G.	L.	A.	S.	O.	N.	D.	Anno
Chiaromonte (795 m. s. l. m.)	m/m. p.	225.3	166.9	57.0	41.2	36.0	59.9	3.1	26.9	43.3	48.3	166.3	188.8	1063.0
	g. p.	12.1	8.5	10.5	10.0	9.0	2.0	1.0	2.1	4.0	7.1	14.0	18.5	98.8
Muro Lucano (545 m. s. l. m.)	m/m. p.	23.3	105.1	84.6	36.3	64.2	50.9	27.8	33.3	56.5	104.7	157.0	214.0	957.8
	g. p.	2.5	8.5	9.5	8.0	8.5	6.0	3.5	4.0	5.0	12.0	16.0	16.5	100.–
Melfi (531 m. s. l. m.)	m/m. p.	43.1	36.1	55.0	50.0	27.5	28.0	16.5	50.0	16.5	18.5	90.5	111.5	543.2
	g p.	6.0	3.1	8.1	6.1	7.0	4.1	3.0	3.1	4.1	5.1	11.0	12.0	72.6
Lavello (200 m. s. l. m)	m/m. p.	47.4	28.5	29.4	39.1	68.0	48.0	9.0	6.5	17.0	25.8	86.0	87.0	491.7
	g. p.	8.5	5.0	5.0	9.0	9.0	2.5	1.0	2.0	1.5	5.0	8.0	8.0	64.5

TABELLA III.

Stazioni	Inverno		Primavera		Estate		Antunno	
	m/m. p.	g. p.	m/m. p.	g. p.	m/m. p.	g. p.	m/m. p	g. p.
S. Arcangelo	191.5	30.2	140.2	24.8	52.3	10.7	140.6	25.0
Maratea	474.4	41.1	312.4	34.3	74.2	11.4	341.3	30.5
Senise	237.4	25.0	192.2	21.5	70.0	13.6	191.7	19.1
Rivello	822.9	24.2	466.9	18.5	84.5	4.1	549,0	18.6
Francavilla	292.0	17.3	254.2	13.6	71.9	3.9	235.4	10.0
Tolve	204.9	14.6	163.3	10.7	70.1	4.7	223.1	11.4
Episcopia	449.0	34.6	307.1	27.7	95.1	10.3	324.4	25.6
Lauria	689.6	32.9	475.4	29.2	77.6	9.6	466.4	23.6
Cersosimo	321,7	25.4	198.2	19,7	73.1	7.6	224.6	17.4
Viggianello	210.7	20.9	159.1	15.9	20.8	2.3	141.7	10.6
Rotonda	545.3	22.8	377.1	19 7	65.7	7.5	337.1	19.6
Lagonegro	965.6	33.3	826.8	31.0	174.8	7.9	631.4	23.1
Palmira	288.8	16.5	188.4	12.6	81.5	5.7	172.9	12.5
S. Martino d'Agri	157.2	18.5	103.0	13.7	42.0	5.3	113.0	11.7
Roccanova	214.1	17.4	156.7	13.7	63.9	6.4	153.0	11.8
Corleto Perticara	282.5	33.3	184.1	26.8	71.0	8.8	214.4	23.6
Noepoli	237.3	25.3	168.3	20.4	63.7	6.9	178.8	16.7
Montemurro	250.4	19.8	165.8	15.9	83.2	7.6	216.6	14.1
S. Chirico Raparo	229.5	25.4	128.5	16.2	32.5	5.8	131.6	17.1
Pietragalla	244.7	22.9	146.1	16.7	67.5	5.2	163.7	13.7
Acerenza	126.7	33.4	132.2	25.8	43.2	9.5	160.1	28.0
Laurenzana	261.7	18.3	169.7	13.6	88.6	6.8	196.3	14.3
Albano	268.6	18.6	175.3	14.0	70.5	6.4	211.7	16.3
Marsiconuovo	316.0	14.0	239.3	10.4	73.6	3.4	294.1	10.7
Moliterno	304.7	25.6	211.3	20.5	82.4	6.3	229.1	19.6
S. Severino Lucano	574.4	24.6	380.4	22.5	78.2	9.5	376.7	21.8
Teana	215.6	27.4	137.5	20.7	67,0	11.9	186,0	21.2
Pignola	298.3	25.5	189.6	19.0	47.0	4.9	247.1	22.5
Vaglio	204.2	20.1	159.4	14.4	74.1	4.6	192.7	15.2
Castelsaraceno	648.5	40.2	371.9	34.2	92.1	15.1	427.2	30.7
Terranova di Poll.	386.1	19.2	222.6	13.6	72.9	5.1	193.1	11.1
Anzi	175.8	22.1	133.8	14.0	69.4	5.8	174.2	17.4
Marsicovetere	463.3	14.1	409.6	16.2	166.8	6.2	341.2	16.5
Viggiano	246.6	28.8	188.4	25.4	83.3	9.3	244.9	21.8
Armento	257.3	23.3	161.8	17.3	65.6	6.6	180.2	14.8

Stazioni	Inverno		Primavera		Estate		Autunno	
	mlm. p.	g. p.	mlm. p.	g. p.	mlm. p.	g. p.	mlm. p.	g. p.
Policoro	214.9	21.5	111.3	14.4	63.5	6.6	126.6	14.8
Montescaglioso	186.7	15.3	108.1	12.3	74.7	6.2	185.7	14.0
Metaponto	122.5	23.2	95.2	19.1	42.6	9.3	166.2	19.5
Montalbano Ionico	215.2	11.6	129.3	9.6	49.3	3.9	141.1	8.9
Tursi	296.9	13.8	193.0	12.6	57.9	5.5	197.3	12.1
Valsinni	322.7	20.3	174.9	13.8	81.4	5.6	224.5	13.6
Pisticci	224.0	13.5	124.7	10.2	69.5	5.3	184.1	10.9
Pomarico	204.7	11.6	133.2	9.9	72.1	4.0	178.1	11.2
S. Giorgio Lucano	217.8	10.1	158.1	9.7	56.7	3.4	177.4	9.2
Ferrandina	190.9	22.6	127.5	20.3	81.4	9.7	151.8	20.6
Matera	161.2	25.3	120.3	23.8	67.4	9.0	227.0	26.6
Miglionico	181.0	17.8	122.6	15.6	95.3	6.8	203.6	17.4
Palazzo S. Gervasio	125.0	29.9	128.0	27.2	47.1	9.4	143.0	26.8
Genzano	146.9	16.2	136.8	13.8	45.3	3.2	109.0	12.9
Irsina	173.9	29.2	126.2	24.1	60.0	8.3	123.7	19.5
S. Mauro Forte	223.4	24.4	167.3	19.7	76.7	7.2	170.3	19.5
Salandra	217.3	31.2	150.8	26.9	79.7	11.8	182.0	26.5
Tricarico	158.7	29.3	144.9	29.0	85.5	10.7	168.5	27.8
Accettura	287.8	23.0	204.6	18.6	55.3	5.9	200.7	18.2
Gorgoglione	214.3	26.1	136.5	20.8	55.8	7.2	164.5	20.8
Stigliano	252.9	27.2	145.5	20.3	74.2	7.5	170.8	25.0
Chiaromonte	581.0	39.1	134.2	29.5	89.9	5.1	257.9	25.1
Muro Lucano	342.5	27.5	185.1	26.0	112.0	13.5	318.2	33.0
Melfi	190.7	21.1	132.5	21.2	94.5	10.1	125.5	20.1
Lavello	162.9	21.5	136.5	23.0	63.5	5.5	128.8	14.5
Potenza	271.3	34.7	186.4	27.3	118.0	14.7	181.2	19.9

RIASSUNTO.

Sono esposti i dati originali riguardanti la temperatura e la pioggia della Lucania, dati che sono vagliati attraverso una critica ecologica.

Finito di stampare il 7 maggio 1935.

Sul confronto fra le caratteristiche meccaniche delle lave vesuviane e di altre rocce ignee adoperate per pavimentazione stradale di Napoli

del socio

Francesco Penta

(Tornata dell' 8 aprile 1935)

In alcuni miei lavori sulle lave vesuviane in rapporto alla pavimentazione stradale di Napoli [1]), riportai successivamente due tabelle di risultati di prove meccaniche per il confronto delle lave vesuviane con le altre rocce adoperate a Napoli nei tipi vari di pavimentazione stradale.

Nel secondo e più recente lavoro accompagnavo la tabella con la seguente riserva: " Ho creduto opportuno intanto riunire " in un quadro unico le medie dei vari risultati di prove sui 5 " materiali a Napoli adoperati. Debbo però sinceramente dichia- " rare, che, per quanto ho già detto, queste medie possono avere " soltanto un valore provvisorio: molte prove e sistematicamente " condotte occorrono per poter detrarre conclusioni definitive.

" Con questa riserva soltanto deve interpretarsi il quadro " stesso ".

Dalla tabella deducevo quindi:

---

[1]) Penta F. — *Lave vesuviane e pavimentazione stradale.* (Confronto tecnico-petrografico fra le rocce usate nella pavimentazione stradale di Napoli. Conferenza tenuta il 17-6-1933-XI al Sindacato Ingegneri di Napoli). Comitato di Studi Economici presso l' Unione Industriale Fascista della Provincia di Napoli. Tip. A. Trani, Napoli, 1933-XI.

Penta F. — *Confronto fra lava vesuviana* (*Vesuvite*) *e altre rocce ignee adoperate per pavimentazione stradale di Napoli.* Bulletin Volcanologique, VII Année, N. 23 à 26, 1930, Napoli, 1934-XII.

Tabella dei risultati di prove meccaniche eseguite su rocce ignee adoperate per pavimentazioni stradali a Napoli
(da uno studio in collaborazione con il Dr. Ing. Guido del Vecchio del Laboratorio Prove dei Materiali del R. Istituto Superiore di Ingegneria di Napoli).

Roccia	Peso specifico apparente			Indice di usura (altezza in mm. abrasa sotto la pressione di 0,2 Kg/cm² ed il percorso di 1 km.).			Carico di rottura a compressione Kg/cm²		
	medio	**massimo**	**minimo**	**medio**	**minimo**	**massimo**	**medio**	**massimo**	**minimo**
Vesuvite Lava vesuviana detta pure " pietrarsa „. Risultati di prove su materiale adoperato per pavimentazioni stradali.	2.68	2.78	2.60	1.68	1.18	2.06	1653	2266	1169
	(su 23 prove)			(su 24 prove)			(su 27 prove)		
Leucitite (cecilite) Lava del vulcano Laziale, detta pure " selce romano „. Da elementi (" selci „) raccolti nei cantieri stradali.	2.77	2.79	2.73	1.87	1.62	2.14	1929	2225	1700
			(su 4 prove)						
Porfido Quarzifero d'Alto Adige Da cubetti raccolti nei cantieri stradali.	2.60	2.64	2.58	0.56	0.46	0.62	2181	2236	2128
			(su 4 prove)						
Alcaligranito del Varesotto Da lastroni raccolti nei cantieri stradali del Rettifilo.	2.61	2.64	2.58	1.03	0.88	1.18	1551	1798	1392
			(su 4 prove)						

" Agli effetti applicativi, dunque, la lava vesuviana (intesa " non quella di scarto), stando alla sua petrografia comparata, " non dovrebbe essere inferiore certamente al selce romano, con " il quale è stato più facile il paragone completo.

" Nè dovremmo definirla inferiore al porfido del Trentino, " se potessimo fondare esclusivamente sui risultati delle prove " meccaniche riportate; le quali prove rivelerebbero una supe- " riorità di rocce (leucitite e vesuvite), caratterizzate da un con- " tenuto del 45 % ÷ 37 % di leucite, su una roccia (porfido " quarzifero) nella quale invece, a parità, grossolanamente intesa, " di altre condizioni, è presente circa il 30 % di quarzo ".

In seguito ad una serie di prove eseguite durante uno studio che abbiamo svolto insieme con il collega Dr. Ing. Guido del Vecchio sulle lave dei principali centri estrattivi della plaga vesuviana, studio che è per pubblicarsi dalla Fondazione Politecnica del Mezzogiorno, posso sciogliere quella riserva e debbo quindi precisare che, come risulta dalla tabella riassuntiva che qui allego, il porfido del Trentino [1]), sollecitato nelle stesse condizioni delle altre rocce, anche nelle nostre prove ha manifestato le sue indiscutibili doti di alta resistenza meccanica; resistenza che invece non risultava dai dati pubblicati dal R. Istituto Sperimentale delle Comunicazioni e da altri dati esistenti, e per i quali vedi i miei lavori avanti citati.

Ciò non toglie però che, al paragone con tutte le altre rocce, le lave vesuviane presentino proprietà meccaniche molto più sviluppate di quanto fin adesso le prove, quasi mai sistematicamente condotte, abbiano lasciato intravedere e che comunque, stando ai tipi di pavimentazione, verso cui esse si orientano (cubetti o lastre a giunti di asfalto), la resistenza meccanica delle lave vesuviane (s'intende di quelle adatte) sia più che sufficiente a garentire i capitali che col suo uso vengono impiegati.

Napoli, Gabinetti di Geologia Applicala e di Arte Mineraria del R. Istituto Superiore d'Ingegneria, 8 aprile 1935-XIII.

---

[1]) Per questo materiale e per le sue resistenze meccaniche, vedi anche il recente articolo di Consiglio A. comparso sulla rivista " Il Politecnico " del febbraio c. a. (Marmi e pietre della Venezia Tridentina).

Riassunto.

Si comunicano i risultati di prove meccaniche comparative eseguite in collaborazione con il Dr. Ing. Guido del Vecchio su lave vesuviane, selce romana, porfido d'Alto Adige ed alcaligranito roseo del Varesotto.

Finito di stampare l' 8 maggio 1935.

Sull'impiego avuto in passato dalle lave vesuviane come pietra da taglio

del socio

Francesco Penta

(Tornata dell' 8 aprile 1935)

In un articolo [1]) che inviai nell'aprile 1933 al giornale: " Lo Scultore e il Marmo „ osservavo:

" Circa gli usi della lava vesuviana come pietra da taglio, " non pare invece che questa roccia (salvo, s'intende, nella zona " circumvesuviana) abbia goduto in passato troppo il favore " degli architetti e tecnici sia della vecchia Napoli greca che di " quella Romana e poi della Napoli medioevale e moderna. Forse " soltanto con l' avvento del regno di Carlo III di Borbone, il " grande valorizzatore delle risorse naturali del Reame delle Due " Sicilie, le lave vesuviane trovarono impiego, sostituendo talvolta " perfino il piperno, che incontrastato aveva dominato fino allora " nell'architettura del napoletano. Non si riscontra infatti monu- " mento conosciuto di epoca precedente che riveli l' impiego " della pietrarsa „.

Lo stesso ripetevo recentemente nel Capitolo sulle lave vesuviane del I volume del mio lavoro [2]) sui *materiali da costruzioni dell'Italia Meridionale.*

La consultazione di altre opere, resasi necessaria per completare detto lavoro, mi ha portato sotto occhi un articolo del

---

[1]) Penta F. — *Qualche notizia sulle applicazioni delle lave vesuviane.* " Lo Scultore e il Marmo „, Anno XXX, N. 13, Milano, 7 aprile 1933.

[2]) Penta F. — *I materiali da costruzioni dell'Italia Meridionale.* Vol. I, pag. 26. Fondazione Politecnica del Mezzogiorno, Napoli, 1935.

1859 su Castel capuano di BALZANO [1]) il quale, fra i numerosi che ho dovuto leggere, è l'unico che accenni all'impiego avuto, prima del 1700, dalla lava vesuviana come pietra da taglio.

Il BALZANO infatti dice:

" ..... Ferdinando d'Aragona, succeduto a suo padre Alfonso " nel 1458, fu sollecito di costruire novelle e più forti mura " con fossi e controscarpe, incominciandole ad innalzare dal " torrione del Carmine costrutto già dal primo Angioino..... Fu " questa grandiosa e bella opera..... e le mura e le grandi torri " rotonde, che di distanza in distanza ancora si veggono fino a " S. Giovanni a Carbonara, ebbero la faccia di fuori tutta di " lastroni di pietra vesuviana... „ (fasc. CXXX, pag. 110-111).

Ma a proposito delle stesse mura Bernardo QUARANTA [2]) già aveva detto nel 1845: " Essendo oltre le mura orientali " cresciuta la città in borghi, Ferrante I intese l'animo a farne " un corpo con la metropoli e dette mano all'opera dal limite " di *Mercato*, tirando un muro in linea d'austro a tramontana, " sino alla contrada che dicesi di *Ponte nuovo*: così rimasero " parte abbattute e parte tramutate in case ed officine di lavo-" ratori le mura angioine. Il giorno e l'anno delle costruzioni " son notati in due modi: un autore di quel tempo afferma: " *a dì 1 di luglio 1484, re Ferrante fe cominciare le mura di* " *Napoli, et isso nge pose lo palo dereto a lo Carmine* (Ano-" nimo nelle *Croniche del Perger*, al Vol. III, pag. 180)..... ed " un altro scrittore pur contemporaneo asserisce così: *Hoggi* " *che sono 15 di giugno 1484, si è posta la prima preta de le* " *mura nove di Napole con le turre, et s'ei (è) posta innanzi* " *lo Carmine presente la maestà de lo Signore re Ferrante, et* " *lo capo de dette mura ei messer Francisco Spiniello* (Giul. " PASSERO: *Giornata*, pag. 43). Per opere siffatte la porta di

---

[1]) BALZANO P. — *Dell'uso antico e recente del Castel di Capuana.* Annali Civili del Regno delle Due Sicilie, vol. LXV, fasc. CXXX, pagg. 108-120 e vol. LXVII, fasc. CXXXIII, pagg. 24-37 e fasc. CXXXIV, pagg. 102-116, Napoli, 1859.

[2]) Vedi: " Ampliazioni della città „ in *Napoli e sue vicinanze*, vol. I, pagg. 212-13, Napoli, 1845 (probabilmente l'autore di questo capitolo deve essere il QUARANTA).

" Mercato fu riaperta al *Carmine*; da sotto il colle di *Sopram-* " *muro* si trasportò *Porta-Forcella* al sito dove è ora col nome " di *Porta-nolana*; a *S. Caterina a Formello* si trasse *Porta* " *capuana;* e l'antica Porta S. Sofia si traslocò tra le due torri, " dove appresso fu demolita, sopra *Ponte-nuovo*. Le quali porte " furono costrutte ciascuna in mezzo a due torri, a cui si vollero " imporre in quadretti di marmo questi nomi che ancora si leg- " gono. Le torri al *Carmine* si dissero *La Fidelissima* e *La* " *Vittoria*: quelle a *Porta Nolana* si addomandarono *La Cara* " *Fe* e *La Speranza*: le altre a *Porta Capuana* si appellarono " *L'Honore* e *La Virtù*. Le leggende a *Ponte-nuovo* furono " guaste e perdute dal tempo. Così restarono rinchiuse dentro " la città la contrada del *Lavinaro* nome che trasse dal torrente " che le piovane ingrossavano calando dalle colline a borea di " Napoli, prima che fossero state mandate per il *Ponte* nero; la " contrada della *Duchesca*, così detta dai giardini che ivi fece " Alfonso II quando era ancora duca di Calabria; e la contrada " di *Carbonara*, già piazza delle giostre, e quindi decorata sin " dai tempi di Roberto.

" Ferrante fu il primo che usasse all'opera del fortificare " la pietra detta *piperno* delle cave di Succavo e Pianura; e le " murazioni furono condotte da Giulian da Maiano, il quale su " l'arco di fuori delle porte effigiò in bassorilievo di marmo la " persona del re a cavallo „.

Da tutto ciò emerge come la pietra adoperata nel rivestimento dei torrioni e delle nuove mura aragonesi, mentre il Balzano la riporta come lava vesuviana, il Quaranta la ritiene piperno, mettendo in evidenza anche il fatto che fu questa la prima volta che s'adoperò piperno in opere di fortificazioni.

Dall'esame odierno della roccia, che riveste i vari torrioni, risulta indubbio che trattasi di piperno e non già di lava vesuviana.

Nè può pensarsi che i lastroni, attualmente rivestenti detti torrioni, possano essere stati posti in opera in un secondo momento in sostituzione della lava vesuviana: tale ipotesi va scartata, non solo perchè manca ogni traccia di notizie in proposito, ma anche perchè lo stato della superficie dei lastroni stessi ac-

cusa diversi secoli di esposizione all'azione degli atmosferili. Di modo che deve definirsi errata la notizia che dà il BALZANO sulla natura del materiale usato nel rivestimento delle mura e dei torrioni Aragonesi.

Analogo impiego avrebbe avuto la lava vesuviana nel secolo successivo (secolo XVI), secondo una implicita, ma incerta (come la manifesta l'autore stesso), segnalazione del medesimo BALZANO. Il BALZANO nella stessa opera (fasc. CXXXIII, pag. 24), parlando di Castel Capuano, dice: " ... essendo stati tolti alcuni larghi " balconi di pietra vesuviana fattivi forse da Giovanni da Nola " nel racconciar l'edifizio ad uso dei Tribunali... „.

Tale impiego della lava vesuviana rimonterebbe così al 1540, anno in cui Don Pietro di Toledo riunì i Tribunali di Napoli in Castel Capuano, stabilendovi anche le prigioni.

Ma qui v'è da osservare che quei balconi potrebbero essere stati costruiti in un secondo tempo; ed a questa interpetrazione si è autorizzati anche dal " forse „ aggiunto dallo stesso BALZANO: sempre ammesso che si trattasse veramente di lava vesuviana e non piuttosto di piperno; ammissione, questa ultima, poco avvalorata dalla precedente dichiarazione del BALZANO, il quale evidentemente nello scrivere non si preoccupava troppo di distinguere lava vesuviana da piperno.

In conclusione le notizie sull'impiego di lava vesuviana come pietra da taglio nel XV e XVI secolo, che si deducono dal lavoro di BALZANO su Castel Capuano, non sono attendibili.

Può perciò ancora ritenersi che nella città di Napoli non si riscontra monumento od opera importante di epoca precedente al 1700 eseguito con pietra vesuviana (come pietra da taglio) e che tanto meno si hanno notizie di simile impiego prima di tale epoca.

E ciò, indipendentemente dalle proprietà costruttorie della roccia e specialmente dalla sua durevolezza, che in verità non è molto spiccata nelle opere esterne, trova conferma nella considerazione che il comune impiego della lava non potette svilupparsi se non dopo la grande eruzione del 1631 e quelle successive, che fornirono alla plaga circumvesuviana imponenti distese di lava, delle quali talune spintesi fino alle porte della città.

Dalle varie storie tracciate dell'attività passata del Vesuvio si deduce infatti che, precedentemente al 1631, pochi e taluni dubbi dovettero essere gli efflussi lavici (79?, 512, 685, 1036) e questi pochi forse coprirono territori piuttosto lontani dalla città, tanto da far riuscire più economica l'utilizzazione del piperno di Soccavo e Pianura, nonostante le sue difficili condizioni di coltivabilità e di viabilità, e da spingere nel 1317 [1]) Re Roberto a rivolgersi a Pozzuoli, Tripergola (?) e a Galdo (?) per procurare il materiale occorrente a " selciare „ Napoli.

Napoli, Gabinetti di Geologia Applicata e di Arte Mineraria
del R. Istituto Superiore d'Ingegneria, 8 aprile 1935-XIII.

RIASSUNTO.

Si dimostrano non attendibili le notizie date da BALZANO P. nel 1859 circa impieghi avuti dalla lava vesuviana nel 1484 (nel rivestimento delle mura aragonesi di Napoli) e nel 1540 (in Castel Capuano) e si ritiene che soltanto dopo l'eruzione del 1631 la lava vesuviana trovò largo impiego a Napoli (città) come pietra da taglio.

Finito di stampare l' 8 maggio 1935.

---

[1]) Vedi in proposito mia comunicazione a pag. VI del Volume XLVI (1934) di questo Bollettino.

Sull' organizzazione e sull' indirizzo delle ricerche scientifiche dell'Istituto Geofisico di Gottinga.

(Relazione al Ministero dell'Educazione Nazionale)

del socio

Ester Majo

(Tornata del 7 aprile 1935)

Tra i vari centri di studio della Germania, quello di Gottinga, occupa un posto eminente specialmente per le ricerche di sismologia scientifica. La destinazione all'estero, fattami dall'On. Ministero dell'Educazione Nazionale, per l'istituzione sismologica di Gottinga, mi è stata particolarmente gradita. In tale occasione ho potuto compiere anche altri interessanti studi, prolungando il mio viaggio: i risultati di queste altre ricerche formeranno oggetto di una seconda relazione; intanto riferisco sul centro di studio di Gottinga.

Gottinga fa parte della media Germania ed è situata più a nord del bacino sorgentifero del Weser, che è un altopiano di media altezza sul mare: da 200 a 300 metri.

Il Weser, formato dalla Werra e dalla Fulda, riceve le acque dell'Aller, suo principale affluente di destra, per poi finire, con largo estuario, nel golfo di Jade. Sul Leine, affluente di riva sinistra dell'Aller, in una pianura fertile, prevalentemente agricola, è situata Gottinga.

Nei dintorni, i sollevamenti di origine morenica, sono chiaramente visibili prima col ghiacciaio Rhöne (m. 950) e col Solling, poi col Taufstein (m. 772), il più grande massiccio basaltico dell' Europa. Le alture sono coperte di faggi, querci, noci, castagni, pini.

Gottinga è rinomata per la sua ricca Biblioteca e per la sua Università.

L'Istituto Geofisico $\lambda = 51^0$, 33° N, φ 9° 58^0 E Grew. è poi situato fuori città, all'altitudine di circa metri 270 sul mare, in cima di una verdeggiante collina.

L'Istituto ha sede in un grazioso edificio, costruzione a tipo villetta, con diversi piani e piccola torre. Possiede inoltre un grande giardino che lo circonda. In questo giardino vi sono diversi padiglioni ed uno spiazzo.

Coll'Illustre Professore Gustavo Angenheister, e, con la sua personale guida, effettuai il giro dell'Istituto e presi viva parte ai suoi recenti studi e a quelli cui attendono i Professori Müller, Rampsek, Köhler, Grafe, Reinbold, e altri assistenti, oltre poi all'indirizzo seguito nelle esercitazioni didattiche e nelle tesi sperimentali di laurea.

Tra gli apparecchi per le esercitazioni degli studenti notai: la bilancia di torsione, gli apparecchi gravimetrici per la determinazione delle costanti della terra, ecc. La stanza fotografica realizza un pratico sistema di illuminazione e di lavaggio (è importante notare che i moderni apparecchi sono a " registrazione ottica „ su striscia fotografica: sistema largamente in uso a Gottinga), la stanza radio completamente attrezzata, ecc....

Le variazioni di gravità vengono studiate con apparecchi pendolari tipo Sternek a registrazione fotografica con sviluppo orario di sette centimetri al secondo. Sulla stessa striscia fotografica vengono tracciati i segnali orari radiotelegrafici e le oscillazioni di un diapason che compie 51 oscillazioni per ogni secondo.

Per lo studio delle onde sonore nell'atmosfera vi è un nuovo apparecchio ricevente in uso per delicate ricerche intese a dar luce sulla propagazione anormale del suono e all'ipotesi del Wiechert, Wipple, Gutenberg, ipotesi ormai in seria considerazione, di una alta stratosfera calda cioè di uno strato situato tra 40 e 55 Km., coincidente con quello detto " ozonisfera „ per la massima concentrazione di ozono, e con temperatura assoluta calcolata da 336 a 356 gradi.

Padiglione sismico.

Nel giardino vi è un apposito padiglione per gl' impianti sismici. Gli apparecchi sono quelli del Wiechert e precisamente:

1) Sismografo astatico Wiechert per le componenti orizzontali con massa stazionaria di 1200 Kg., periodo di 11 secondi, sviluppo orario di mm. 12 a minuto e ingrandimento statico di circa 150 volte.

2) Sismografo astatico Wiechert per la componente verticale con massa stazionaria di 1300 Kg., periodo di 5 secondi, sviluppo orario di 12 mm. a minuto e ingrandimento di circa 200 volte.

La massa stazionaria del sismografo verticale Wiechert è formata da una cassa in legno e ferro, riempita di barite, sospesa tra i piedi e caricata inoltre di alcuni pesi di ferro. Questa cassa è sostenuta da 8 molle a spirale che operano, per gruppi di quattro, sui due opposti arresti. Per proteggerle dai bruschi cambiamenti di temperatura, e, per impedire seri danni se una molla si spezza, ciascun sistema di molle è racchiuso in una scatola di ferro (25 cm. × 1 m. × 1 m.).

Le molle sono di filo d' acciaio Krupp dello spessore di 14 mm. aventi spire di 20 cm. Ciascuna molla pesa 8 Kg. Il tirante, sotto il carico applicato di circa 160 Kg., è di 36 cm.

I movimenti verticali della cassa di barite formante la massa stazionaria sono, mediante un braccio di propulsione, operante al centro di gravità, trasmesse in alto, e, di là, mediante un sistema di leve, trasmesse ai bracci scriventi.

Vi è una semplice disposizione che permette, con l'uso della forza elastica della molla, di variare il periodo di oscillazione; ma non conviene oltrepassare i 7 secondi corrispondenti a un ingrandimento statico di 30 volte.

3) Sismografo orizzontale Wiechert di 17.000 Kg., periodo di secondi 1.50, sviluppo orario di mm. 55 a minuto, spostamento di almeno 0.1 mm. per 0.1 secondo e ingrandimento di circa 2000 volte.

Nel sismografo orizzontale Wiechert di 17.000 Kg., la massa

stazionaria è formata da una caldaia cilindrica in lamiera di ferro a fondo piatto, del diametro di poco inferiore a 2 m. di altezza, riempita di barite. Per il funzionamento è necessario che essa sia movibile liberamente in senso orizzontale. A questo scopo è sospesa a tre tiranti di ferro aventi il diametro di 3 cm., la cui flessibilità elastica è sufficiente per la libertà dei movimenti: essi cingono la caldaia per tre sostegni laterali e sono sostenuti a loro volta da un telaio di ferro. I movimenti corrispondenti a questo telaio della massa stazionaria sono ricevuti dai bracci di propulsione che li trasmettono sugli apparecchi registratori. A tale scopo

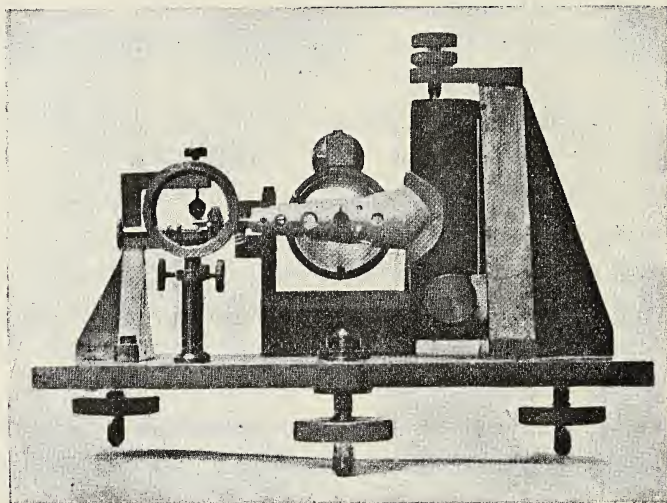


Fig. 1. — Sismografo Angenheister per movimenti orizzontali.

vi è un nucleo di ferro al centro di gravità della caldaia cilindrica riempita di barite. Questo nucleo di ferro è rigidamente connesso al fondo e alle pareti del cilindro, mediante 24 giunzioni in ferro solido. Il braccio di propulsione dirige lo stile, mentre quattro leve ingrandiscono, l'una dopo l'altra, la deviazione: 5 volte $\times$ 5 volte $\times$ 5 volte $\times$ 17 1/2 in tutto = 2200 volte. Nella registrazione risulta una perdita di inerzia per l'elasticità del sistema di trasmissione che non supera però il 5 $^{0}/_{0}$ circa.

Tutte le registrazioni dei sismografi sono su nero-fumo.

Segue la stanza di prova dove sono in corso le ricerche col nuovo indirizzo del Prof. Angenheister. Vi è la piattaforma

oscillante atta alle registrazioni dei movimenti orizzontali, un altro apparecchio atto alla registrazione dei movimenti verticali, in particolare ai movimenti ottenuti con le esplosioni artificiali. Tali

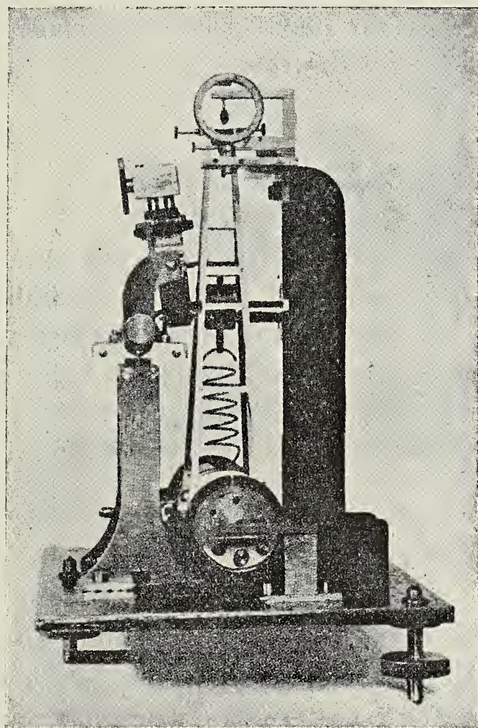


Fig. 2. — Sismografo Angenheister per movimenti verticali.

apparecchi hanno lo smorzamento ad aria ed amplificazione di 500.000 volte. L'ANGENHEISTER ottiene il raddoppiamento della amplificazione mediante uno specchietto.

Nelle Figg. 1 e 2 vi sono i moderni sismografi ANGENHEISTER rispettivamente per i movimenti orizzontali e per quelli verticali.

Padiglione del magnetismo terrestre.

Il padiglione s'intitola al grande scienziato GAUSS del quale figura l'apparecchio originale che servì per i celebri studi sul magnetismo terrestre. L' apparecchio, di grandi dimensioni, è munito di galvanometro.

Accanto, su un apposito pilastrino è collocato un nuovo apparecchio, di piccole dimensioni, fatto costruire secondo le indicazioni del Prof. ANGENHEISTER.

Un altro reparto raccoglie gli apparecchi per lo studio dei raggi penetranti, per lo studio della radioattività dell'aria sia in laboratorio, con grandi apparecchi, sia in campagna con modelli di facile trasporto.

Esperienze in giardino.

Nel giardino vi è uno spiazzo con una buca del diametro di circa 5 metri e profonda 1 metro. A scopo dimostrativo per gli studenti si fa cadere da una certa altezza una sfera di ferro del diametro di 1 metro e poi si studia la registrazione dell'urto per la propagazione delle onde sismiche e per quella dell'onda acustica. Analogamente si studiano esplosioni ivi prodotte con dinamite.

Osservatorio – Biblioteca.

L'Istituto è anche attrezzato per studi meteorologici: vi sono apparecchi registratori, teodoliti per palloni-piloti e meteografi. L'Osservatorio poi è collocato sulla torretta. Sulla terrazza, di bella visuale, sono collocati: il pluviometro, l'eliofanometro, l'anemometro, con sottostante registrazione elettrica, la gabbia meteorica ecc.

Ricca di libri è la Biblioteca. Figurano i trattati geofisici del GUTENBERG, le collezioni MAINKA, e altri a noi già noti.

Nel reparto degli scambi internazionali vi sono i nostri " Annali di Meteorologia " e altri bollettini.

Ho notato, inoltre, diverse tavole murali con schemi di apparecchi e altre tavole relative ai rilievi eseguiti col metodo d'indagine gravimetrica del sottosuolo nei quali si rileva che, ai valori positivi di ΔZ, che si riscontrano nella Germania centrale e settentrionale, corrisponde una ricchezza di sale e di petrolio, però queste zone sono caratterizzate, alla loro frontiera, da forti anomalie di gravità.

Indagini sismiche condotte a Gottinga col metodo della risonanza.

Le indagini dell'Istituto Geofisico si riferiscono all' uso del metodo della risonanza, metodo che permette ricavare il periodo proprio e lo smorzamento relativo al sismografo come alle case e alle masse del sottosuolo. A questo scopo si mette l'oggetto su cui si indaga in vibrazione forzata, avendo cura di far variare il periodo in un certo intervallo, nel quale, presumibilmente, l'oggetto ha la capacità di vibrare: quando l' oggetto traversa il periodo proprio, le amplitudini crescono. L'aumento di amplitudine è regolato dallo smorzamento proprio dell'oggetto.

Il metodo del volano di Köhler.

La massa stazionaria del sismografo deve agire con moto sinusoidale in movimento forzato, ciò si ottiene (Fig. 3) munendo la massa stazionaria del sismografo di un volano con massa eccentrica. Dopo si mette in rotazione veloce. La curva di risonanza è data dalle amplitudini $\mathcal{A}$ in funzione del periodo T; quando il sismografo attraversa il periodo proprio T_0 l'amplitudine raggiunge il massimo valore.

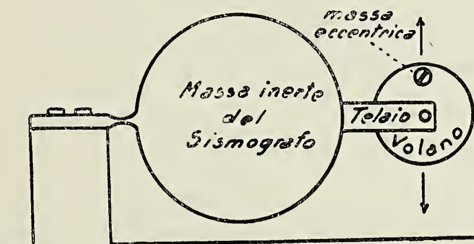


Fig. 3.

Per periodi inferiori al periodo proprio del sismografo l'amplitudine tende al valore A_0 che dipende solo dall'ingrandimento statico del sismografo. Il rapporto $\frac{\mathcal{A}}{A}$ dà la misura dell' amplitudine e la posizione del massimo del rapporto $\frac{\mathcal{A}}{A}$ nella curva di risonanza corrisponde al periodo proprio T_0. Il paragone dell'amplitudine $\mathcal{A}_{T_0}$ del periodo proprio T_0 coll'amplitudine $\mathcal{A}_T$

di altro periodo T permette calcolare lo smorzamento mediante la formula:

$$\log w = \frac{1.36\,(1 - c)}{\sqrt{4\,d - (1 + c)^2}}$$

$$\text{dove} \quad c = \left[\frac{T}{T_0}\right]^2 \quad \text{e} \quad d = \frac{\mathcal{A}_{T_0}}{\mathcal{A}_T}$$

Il metodo della piattaforma oscillante di Rampsek.

La piattaforma oscillante per movimenti orizzontali (Fig. 4) consiste di un piano (*a*) metallico perfettamente orizzontale, poggiante (*b*) su tre sfere di acciaio. Questo piano è scorrevole con guida laterale a cuscinetti a sfere (*c*), ed è munito di viti (*d*).

Il sistema è l'impalcatura per il sismografo.

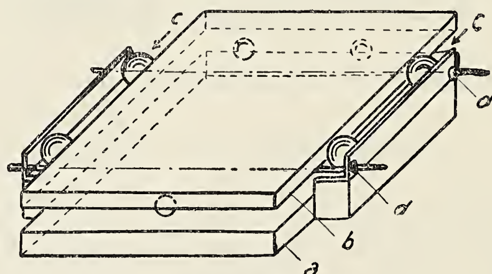


Fig. 4.

La piattaforma oscillante per movimenti verticali, consiste similmente, di un piano orizzontale metallico, il cui lembo è fissato col fondo che è articolato e girevole. Il movimento di forma sinusoidale della piattaforma oscillante viene trasmesso al piatto. Ambedue le piattaforme oscillanti posseggono uno smorzamento. Nell'Istituto Geofisico di Gottinga vi sono due piattaforme costruite dall'Askania Werken di Berlino.

I movimenti di esse, mediante uno specchietto, vengono ingranditi e registrati su striscia fotografica. Il sismografo, che viene collocato sopra la piattaforma, assume movimento a periodo costante e se ne effettua la registrazione anche con metodo ottico. Sperimentando con altri periodi delle piattaforme oscillanti si possono poi confrontare le amplitudini, che loro com-

petono, con quelle del sismografo, mediante i periodi fissati e la fase ritardata. In pratica è necessario sperimentare con un gran numero di periodi di poco diversi l'uno dall'altro e dedurre, dalla corrispondente curva di risonanza, il periodo proprio e lo smorzamento del sismografo.

Registrazioni ottenute.

La Fig. 5 dà le curve tracciate da un sismografo in esame col metodo Köhler. Risulta il periodo proprio di 0.08 secondi e lo smorzamento di 1.23 : 1.

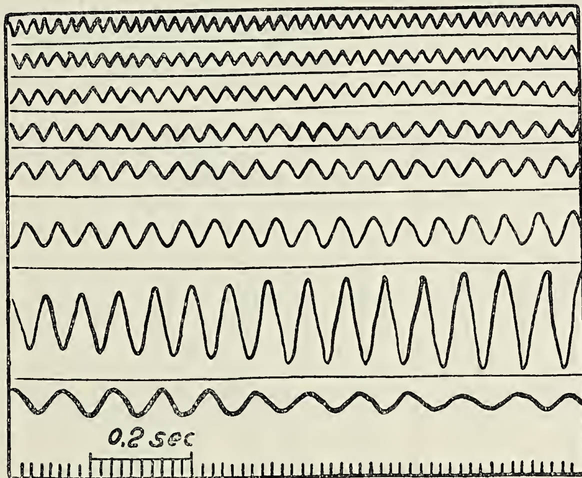


Fig 5.

La Fig. 6 si riferisce a registrazioni di alcuni movimenti periodici della piattaforma oscillante. La *a*) è quella relativa al movimento della piattaforma stessa; la *b*) e la *c*) si riferiscono ai rispettivi movimenti del sismografo orizzontale e precisamente la *b*) al movimento libero in direzione parallelo al piatto, la *c*) a quella perpendicolare. La *d*) dà la registrazione del tempo ottenuto mediante diapason che compie 51 oscillazioni in 1 secondo.

Nella Fig. 7 vi sono le curve di risonanza del sismografo dedotte col metodo di Köhler la (1) e con quello di Rampsek la (2). I relativi smorzamenti sono di 1.23 e 1.33. Ai diversi

periodi corrispondono i diversi valori delle amplitudini $\frac{\mathcal{A}}{A}$. Per $T_0 = 0.08$ secondi si ha il massimo valore dell'amplitudine.

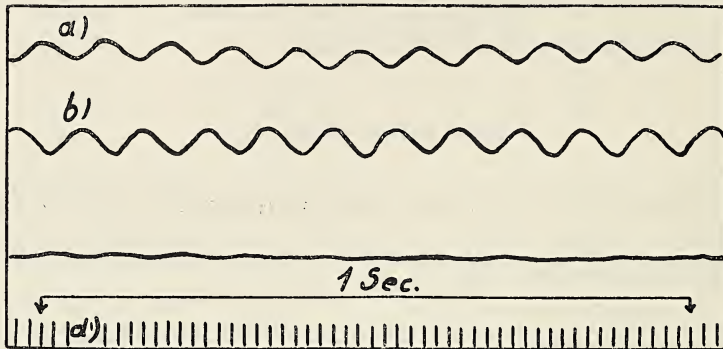


Fig. 6.

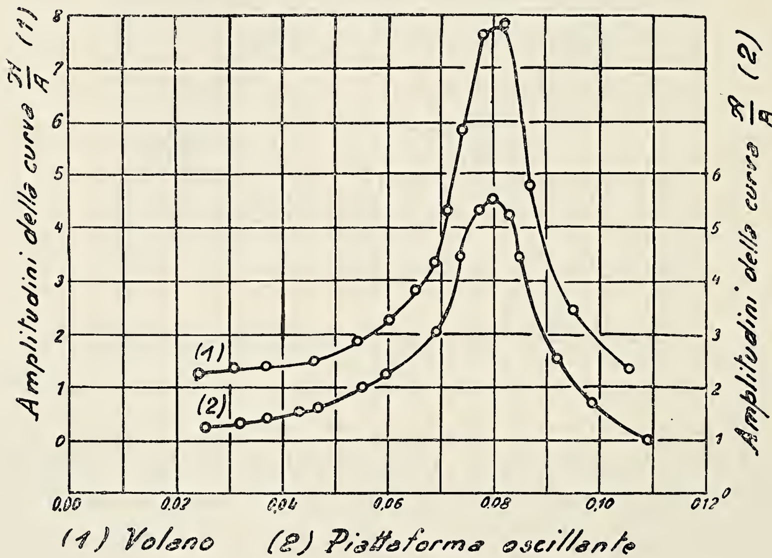
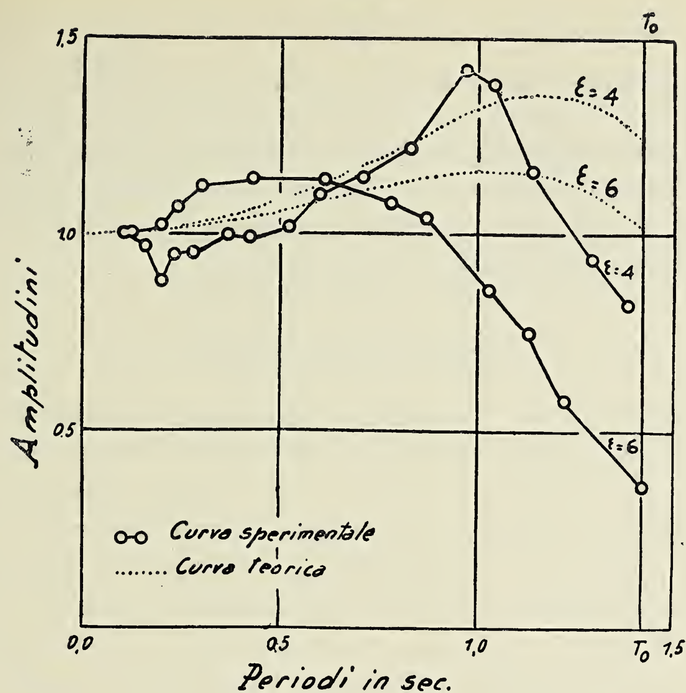


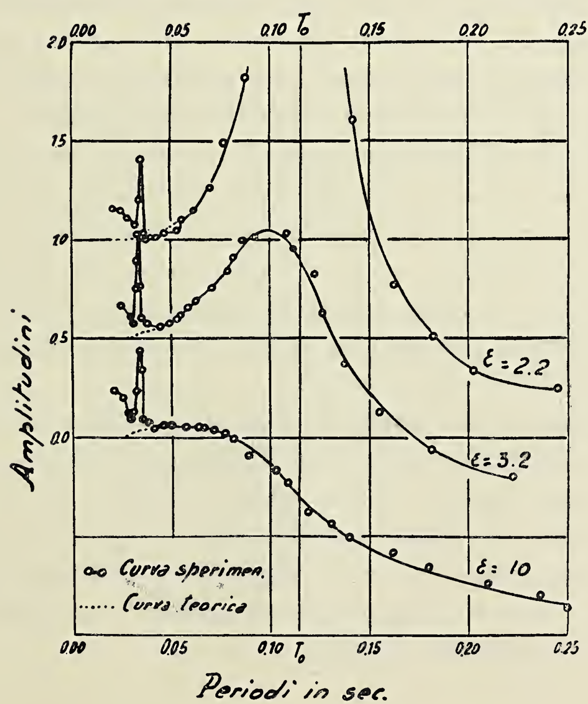
Fig. 7.

Analogamente nella Fig. 8 sono tracciate le curve di risonanza ottenute sperimentalmente per il sismografo orizzontale di 17000 Kg. con ingrandimento di 20000 volte. Il periodo T_0 è di secondi 1.42; lo smorzamento di 4 e di 6.



T_0
1,5
1.0
0.5
0,0
0,5
1,0
T_0 1,5
ε=4
ε=6
ε=4
ε=6
Amplitudini
o-o Curva sperimentale
.... Curva teorica
Periodi in sec.

Fig. 8.



0.00
0.05
0.10 T_0
0.15
0.20
0.25
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
ε=2.2
ε=3.2
ε=10
Amplitudini
o-o Curva sperimen.
...... Curva teorica
Periodi in sec.

Fig. 9.

In corrispondenza sono segnate le curve teoriche ottenute con l'applicazione della formula $\log. w = \frac{1.36\,(1 - c)}{\sqrt{4\,d - (1 + c)^2}}$

Le curve di risonanza (Fig. 9) del sismografo verticale, ottenute sperimentalmente con ingrandimenti di 3000 volte sono riportate con le curve teoriche. Il periodo T_0 è 0.115 secondi, i valori dello smorzamento di 2,2 ; 3,2 e 10.

Indagini del sottosuolo.

Promosse dalla " Deutschen Forschungsgesellschaft fur Bodenmechanik, Berlin „, l'Istituto Geofisico di Gottinga ha compiuto diverse ricerche. Il suolo fu messo in movimento sinusoidale a periodo costante, facendo agire per un minuto una macchina di vibrazione " Losenhausen „. Il movimento sinusoidale del suolo fu registrato a diverse distanze col sismografo verticale e con quello orizzontale per periodi della macchina di 1/15 fino a 1/50 di secondo. Si dedussero poi i periodi proprii e lo smorzamento del suolo applicando il metodo della risonanza che fu ancora impiegato per lo studio di esplosioni artificiali.

Il Müller ha studiato il movimento del suolo prodotto da esplosioni artificiali, adoperando un sismografo verticale Wiechert e due uguali sismografi orizzontali Angenheister.

Durante le esperienze fu variato il periodo dei sismografi orizzontali da 1/8 fino a 1/20 di secondo. Gli apparecchi, che funzionavano con lo smorzamento ad aria, regolabile a piacere, avevano la registrazione ottica " Angenheister „ con velocità di 8 centimetri per secondo, indicazione del tempo mediante cronometro Knoblich a contatti di mezzo secondo e diapason che compiva 51 oscillazioni a secondo.

L'oscillazione dei sismografi orizzontali variava da 2 a 200, quella del sismografo verticale da 2 fino a 50 Hertz.

Per l'ingrandimento statico, oltre al metodo statico, servirono il metodo del volano e quello della piattaforma oscillante. Venne ad emergere una certa dipendenza dell' ingrandimento coll'ampiezza fino al 15 % per le componenti orizzontali e al 9 % per la componente verticale.

Per i due sismografi, collocati con un determinato angolo verso la direzione dell'esplosione, furono prese le registrazioni per colpi di diverso calibro e si calcolò l'azimut e l'angolo di emergenza delle P_{11}.

Dall'angolo di emergenza delle riflessioni prime P_{11} vennero poi calcolate le profondità secondo la formula $h = \frac{\Delta}{2}$ tage.

Gli studi compiuti sul ghiacciaio Rhône mostrarono che le profondità calcolate in questo modo vanno d'accordo coi tempi di percorso.

Invece gli studi fatti sul monte Kain, fanno rilevare in base alle curve di percorso:

1. - Da $\Delta = 8$ m. fino a $\Delta = 150$ m. si ha una velocità di propagazione rispettivamente da 660 m. sec. a 8400 m. sec.

2. - Da $\Delta = 150$ m. fino a $\Delta = 554$ m. la velocità rimane costante.

Si spiega l'aumento di velocità di propagazione da $\Delta = 8$ m. fino a $\Delta = 150$ m. come conseguenza delle stratificazioni geologiche relative al profilo del monte Kain e alla valle del Leine.

Infine, dagli spari eseguiti nel giardino dell'Istituto Geofisico, non venne confermato l'accordo teorico che esiste tra l'azimut e l'angolo di emergenza: ciò in dipendenza della struttura geologica del sottosuolo (calcare conchiglifero).

Sempre con questo indirizzo vengono eseguite ancora altre importanti ricerche.

In settembre, durante la mia permanenza, si chiuse a Gottinga la XI Riunione della Deutsche Geophysikalische Gesellschaft tenuta a Pyrmont.

Mi è infine gradito ringraziare l'Illustre Prof. ANGENHEISTER per la sua cortese ospitalità.

Riassunto.

L'Istituto Geofisico di Gottinga, attualmente diretto dall'Illustre Prof. Angenheister, è rinomato per i suoi studi sismologici.

L'A. riferisce sull'indirizzo didattico e in particolare su quello scientifico per le variazioni di gravità, per lo studio dei raggi penetranti e delle radioattività dell'aria, per le ricerche sulla propagazione delle onde sonore nell'atmosfera, ecc.

L'A. descrive il padiglione sismico, fornito di apparecchi Wiechert e Angenheister, il padiglione del magnetismo terrestre, l'Osservatorio meteorologico, la ricca biblioteca, ecc.

Rileva le attuali indagini condotte a Gottinga col metodo della risonanza e descrive il metodo di Köhler e quello di Rampsek.

Riporta registrazioni ottenute con l'uno e con l'altro metodo e anche con tutti e due, confrontando le curve sperimentali con quelle teoriche.

Inoltre accenna alle moderne indagini del sottosuolo pure effettuate col metodo della risonanza.

Finito di stampare il 28 giugno 1935.

Misure solarimetriche subacquee nel mare di Cuma

del socio

Ester Majo

(Tornata del 22 giugno 1935)

Recenti misure di radiazione solare sul mare di Capri sono state eseguite dal VERCELLI col suo fotometro subacqueo che consente graduare fotograficamente le intensità delle radiazioni a profondità crescenti. Le misure vengono fatte simultaneamente su una coppia di lastre: una rivolta in alto, atta a ricevere i raggi solari diretti; l'altra in basso, atta ad essere impressionata dai raggi diffusi. Dal grado di annerimento delle lastre, per dati periodi di posa: 2, 5 minuti; si risale ai valori delle intensità luminose. Su ogni lastra la luce è selezionata mediante diversi e opportuni filtri.

L'apparato ha sei coppie di lastre, opportunamente comandate da scatto a " messaggero ". I messaggeri, venendo l'uno dopo l'altro, portano via via ogni coppia di lastre davanti alla finestra munita di filtri.

Col fotometro VERCELLI si possono avere impressioni a successive profondità in brevissimo tempo d'immersione.

Notevoli sono i risultati ottenuti dal VERCELLI [1]) colle deduzioni della fotografia scientifica. Così è stato possibile rilevare che, per pose di 2 o 5 minuti, i raggi verdi-azzurri sono sensibili fotograficamente sino a profondità di 500 e 600 metri.

In parallelo, col metodo fotografico, il VERCELLI impiegò il metodo solarimetrico, accoppiando una ter-

---

VERCELLI F. — *Le recenti esplorazioni sulla radiazione solare nelle acque marine, con speciale riguardo alle acque di Capri.* Atti S. I. P. S. XXIII Riunione, Napoli 1934.

mopila con un buon galvanometro portatile. Tale metodo consentì misurare l'effetto termico delle radiazioni sino a profondità di 75 metri.

*
* *

Com'è noto le termopile sono costruite sul principio di " Moll „ cioè una massa metallica, relativamente grande, è attaccata ad ogni termo-elemento, ciò permette esporre, senza inconvenienti, le pile all'effetto delle radiazioni.

Le termopile, atte a scopo solarimetrico, sono costruite in manganina e costantana, con una resistenza interna di 8 ohm e sono usate con un comune millivoltometro.

I termoelementi, opportunamente verniciati, sono racchiusi in una scatola di speciale vetro semisferico.

L'opportunità di uno studio relativo alla propagazione dell'energia raggiante nelle acque marine mi è riuscito particolarmente caro. Per tale scopo ho avuto a disposizione due termopile " Moll „ a piccola superficie destinate a due stazioni agricole pugliesi, nell'occasione di eseguirne il confronto col pireliometro Angströn N. 1669 dell' Istituto di Fisica Terreste della R. Università di Napoli.

*
* *

Nel mese di agosto 1934 potei eseguire uno studio subacqueo a bordo dell'Jacht " Wan „ al largo del mar di Cuma.

Le due anzidette termopile furono assicurate mediante cordoni di protezione che lasciavano perfettamente libera l'esposizione della superficie sferica. Sul quadretto, dove facevano capo i cavetti delle termopile, vi erano i serrafili di un sensibile galvanometro.

Le esperienze durarono dal 4 al 20 agosto. La sosta fu fatta sempre attorno al punto di stazionamento 40° 51' N e 1° 30' E Monte Mario dalle ore 11 alle ore 13.

Con le misure solarimetriche si rilevarono i dati della pressione atmosferica, della temperatura dell'aria, della tensione del vapore, della direzione e velocità del vento e in particolare s tenne conto dello stato del cielo e del mare.

Il rilievo degli elementi meteorologici fu fatto con gli strumenti da viaggio dell'Istituto di Fisica terrestre della R. Università di Napoli.

L'impiego di due termopile mi sembrò particolarmente interessante per la possibilità di misure contemporanee a due diverse profondità

Da misure preliminari mi sembrarono convenienti le rispettive profondità di 16 e 21 metri, perchè si scostano alquanto dalla superficie e fra loro tanto da avere determinazioni apprezzabili.

Com'è noto le termopile si prestano alla misura della intensità totale delle radiazioni che provengono sia direttamente dal sole che dalla diffusione e dalla riflessione qualsiasi; però i coefficienti di riduzione variano a seconda dell'altezza del sole sull'orizzonte.

Più che eseguire la misura globale delle radiazioni mi sembrò interessante servirmi di filtri. Per tale scopo mi avvalsi di calotte di vetro colorato, di fabbricazione locale, che sormontavano la calotta di vetro, propria dell'apparecchio.

I coefficienti di riduzione delle letture galvanometriche furono dedotti in laboratorio, con la taratura degli strumenti, nelle identiche condizioni di schermatura colorata e con uguale altezza del sole sull'orizzonte.

Nel seguente specchietto riporto, con la data, le medie dei valori degli elementi meteorologici orari e i risultati delle misure solarimetriche. Questi valori, che sono la media di tre letture eseguite, di quarto in quarto d'ora, si sono ottenuti moltiplicando le letture per il coefficiente di riduzione ed esprimono la intensità in grammo-calorie per centimetro quadrato al minuto.

Ora, la teoria dell'assorbimento delle radiazioni, per qualsiasi lunghezza d'onda, ci dice che l'estinzione segue la legge di Lambert espressa dalla relazione:

$$I = I_0 \, e^{-\alpha z}$$

dove I_0 è il valore limite di I per $z = o$ ed α è il coefficiente di assorbimento o di estinzione.

Data	Pressione atmosferica a 0° m/m	Temperatura dell'aria	Tensione del vapore m/m	Vento Direzione	Vento Velocità km/ora	Stato del mare	Stato del cielo ◈ libero	Intensità in gr. col cm^2 al minuto — Filtro rosso I_{16}	Filtro rosso I_{21}	Filtro giallo I_{16}	Filtro giallo I_{21}	Filtro azzurro I_{16}	Filtro azzurro I_{21}
5 agosto 934	760.2	26.2	9.3	N	4	quasi calmo	bello	0.340	0.042	0.405	0.151	0.558	0.322
6 " "	759.8	26.4	10.8	S	9	mosso	sereno	0.343	0.060	0.402	0.160	—	—
7 " "	757.4	26.3	14.8	S	9	mosso	biancastro	—	—	—	—	0.556	0,318
8 " "	757.6	27.0	16.8	S	9	mosso	biancastro	0.342	0.048	—	—	—	—
12 " "	760.7	27.2	14.2	S	10	mosso	sereno	—	—	0.410	0.148	0.570	0.328
16 " "	762.8	25.3	9.9	S E	6	leg.te mosso	sereno	—	—	0.399	0.139	—	—
20 " "	762.4	26.5	13.7	E	6	leg.te mosso	sereno	0,343	0.054	—	—	0.568	0.316

◈ = Sole.

La quantità $q = e^{-\alpha}$ è detta coefficiente di trasmissione. Però quando il mezzo trasparente, attraversato dalla luce, contiene in sospensione particelle aventi indice di rifrazione diverso da quello del mezzo, queste particelle diffondono le radiazioni in tutte le direzioni, e, se le particelle sono sufficientemente piccole, la luce diffusa è azzurra (effetto Tyndall) ed è quasi completamente polarizzata rettilineamente, essendo la direzione di vibrazione normale a quella del fascio incidente.

La teoria data da Lord Rayleigh perviene alla conclusione che l'intensità della luce diffusa, secondo una direzione qualsiasi, è inversamente proporzionale alla quarta potenza della lunghezza d'onda. Inoltre l'estinzione delle radiazioni è, per effetto dell'assorbimento e della diffusione interna, rappresentabile con la legge esponenziale:

$$I = I e^{-\gamma z}$$

dove il coefficiente globale γ è dato dalla somma del coefficiente di assorbimento α e di diffusione β, cioè:

$$\gamma = \alpha + \beta.$$

Sicchè la media di tutte le osservazioni dà, per l' intensità alla profondità di 16 metri i valori:

$$I_{\text{rosso}} = 0{,}342$$
$$I_{\text{giallo}} = 0{,}404$$
$$I_{\text{azzurro}} = 0{,}563$$

e contemporaneamente per la profondità di 21 metri:

$$I_{\text{rosso}} = 0{,}051$$
$$I_{\text{giallo}} = 0{,}152$$
$$I_{\text{azzurro}} = 0{,}321.$$

La formula esponenziale, in corrispondenza del dato spessore di acqua attraversato, permette ricavarci, per i singoli gruppi di radiazioni, il coefficiente globale γ di assorbimento e diffusione (per metro di acqua), cioè si ottiene:

$$\gamma_{\text{rosso}} = 0{,}381$$
$$\gamma_{\text{giallo}} = 0{,}196$$
$$\gamma_{\text{azzurro}} = 0{,}112.$$

Questi valori risultano, come analogamente è stato rilevato [1]) dal VERCELLI per le acque di Capri secondo le esperienze di K. GREIN, superiori a quelli dell'acqua pura riportati dal KRÜMMEL [2]).

Conclusioni.

Le diverse e simultanee misure solarimetriche eseguite permettono concludere sulla buona ammissibilità dei valori ottenuti per il coefficiente γ di assorbimento e diffusione, valori che diminuiscono col diminuire della lunghezza d'onda.

Le misure danno, per il rapporto con cui vengono assorbite le radiazioni rosse rispetto alle gialle, valore doppio; tra le gialle e le azzurre valore dell'uno e tre quarti, e tra le rosse e le azzurre valore più che triplo, precisamente tre e due quinti.

L'estinzione delle radiazioni rosse avviene più presto, sicchè la bella colorazione azzurra del mare è, per la teoria di REYLEIGH, e, col rilievo dei dati sperimentali, dovuta alle radiazioni di minore lunghezza d'onda che prevalgono a maggiori profondità.

RIASSUNTO

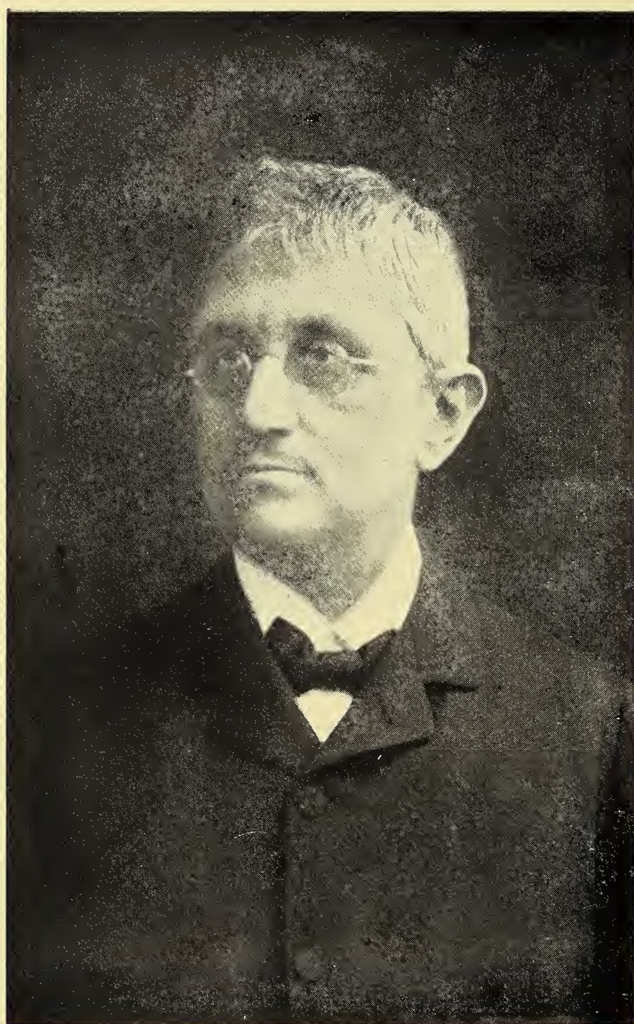
Nell'agosto 1934 fu eseguita una serie di misure subacque contemporanee nel mare di Cuma col metodo solarimetrico. Le termopile furono schermate con calotte di vetro colorato. Le intensità, relativamente a due diverse profondità, sono espresse in gr. cal. per cm^2 al minuto.

La teoria di Lord RAYLEIGH e la legge esponenziale, data per la estinzione delle radiazioni, permettono calcolare il coefficiente globale γ di assorbimento e diffusione per i singoli gruppi di radiazioni rosse, gialle, azzurre.

Finito di stampare il 28 giugno 1935

[1]) VERCELLI F. — *Ricerche di Oceanografia fisica.* Annali Idrografici, vol. XI, Genova 1926.

[2]) KRÜMMEL O. — *Handbuch der Ozeanographie.* Band II, Stuttgart 1923.



ANTONIO DELLA VALLE

ANTONIO DELLA VALLE

Commemorazione

fatta dal socio

Mario Salfi

(Tornata del 22 giugno 1935)

Il 6 dello scorso gennaio si spegneva in Napoli Antonio Della Valle, nostro consocio fin dai primi tempi della istituzione del sodalizio.

Era nato a Napoli il 13 febbraio 1850, ma trascorse gli anni della sua puerizia e fanciullezza nel vicino villaggio di Soccavo, che gli era molto caro perchè culla dei suoi più prossimi e cari parenti e perchè vi ebbe i primi maestri e i migliori amici della sua giovinezza.

Conseguì nel 1873 la laurea in medicina, nel 1874 quella in Scienze Naturali e nel 1875 quella in scienze fisico chimiche. Insegnò come incaricato per alcuni anni (1874 – 76) Storia naturale nel R. Istituto Tecnico e dal 1874 al 1884 come titolare la stessa materia nel R. Liceo Umberto di Napoli. Nel 1884 fu nominato in seguito a concorso Professore di Zoologia ed Anatomia comparata nella R. Università di Modena, e questa cattedra tenne fino al 1897, anno in cui per unanime voto della Facoltà di Scienze di Napoli fu chiamato a coprire la cattedra di Anatomia comparata in questa Università resasi libera per la morte di Salvatore Trinchese. E tale insegnamento tenne fino al 1925 anno in cui per limiti di età fu messo a riposo, ottenendo in seguito la nomina a Professore emerito di Anatomia comparata nella nostra Università.

Era socio di molte accademie tra le quali quella dei Lincei e quella delle Scienze di Napoli. Dimostrò sempre molto inte-

ressamento per le vicende della nostra Società sebbene non avesse mai preso parte attiva nel Consiglio Direttivo per non aver voluto mai rivestire cariche sociali.

Molto riconoscente era al nostro Sodalizio dopo che nel l'anno in cui egli lasciò la cattedra gli furono tributate solenni onoranze e fu eretta la " Fondazione „ del premio intitolato al suo nome ed a quello del suo indimendicabile figliolo PAOLO.

Molti di noi oggi qui presenti ricordano la tornata del 13 dicembre 1925 nella quale, con largo intervento di autorità, di ammiratori e con larghissima adesione dcl mondo scientifico e culturale si tennero le onoranze al venerato Maesto. Fu offerto in quel giorno al DELLA VALLE un ricco Album in cui erano raccolte le firme di tutti i sottoscrittori alla Fondazione ed è ancor viva in noi, accanto a quella del festeggiato la figura di un altro Maestro scomparso: del Prof. Francesco Saverio MONTICELLI che in quella occasione volle con nobilissime parole onorare nel collega illustre il maestro di molte generazioni di allievi.

Quella fu l'ultima volta che il DELLA VALLE intervenne alle tornate della nostra Società e le sue commosse e sincere parole di ringraziamento al nostro Sodalizio per l'iniziativa presa, ritornano vive alla nostra mente e ci pare di sentirlo qui rievocare commosso, la vita breve, ma pur gloriosa, del suo caro figliuolo " di un giovane, come egli disse, che alla Cattedra di Embriologia di questo Ateneo ed all'ambita direzione di un Ospedale militare durante l'ultima guerra d'indipendenza, preferì i rischi di Capitano medico di complemento nei reggimenti operanti sulla linea del fuoco, trovando pur tempo nelle rare *horae subsecivae* del suo nobilissimo ufficio, tra le battaglie cruente e le epidemie decimatrici, tra le marce faticose ed i gelidi addiacci, entro trincee rocciose del Carso e negli inospiti acquitrini dell'Albania — dove a 32 anni doveva spegnersi una vita intensamente operosa — di attendere a ricerche scientifiche d'ogni genere, dalla eziologia della malaria alla senescenza degli olivi, dalla geologia della baia di Valona ad un trattato generale di Biologia che, certo, avrebbe rappresentato una nuova poderosa affermazione del suo ingegno „.

Sedici anni sono trascorsi da quel pomeriggio di febbraio nel quale ebbi la ventura di conoscere Antonio Della Valle che fu per me maestro sapiente ed affettuoso ed al quale serberò imperitura gratitudine.

Fui ammesso alla sua presenza per chiedergli di poter frequentare le esercitazioni di Anatomia comparata ed egli mi ricevette con la sua abituale cordialità, con quella maniera sua tutta particolare che ispirava subito fiducia nell'allievo. Da quel giorno divenni assiduo frequentatore dell'Istituto nel quale compii le ricerche per la laurea e dove conobbi anche il nostro indimendicabile consocio Marcucci al quale fui legato da fraterna amicizia ed alla cui memoria invio un reverente saluto. Poi quando il Della Valle mi volle come suo assistente, nelle lunghe conversazioni, alle quali partecipava anche il Marcucci, seduti intorno al grande tavolo della Biblioteca dell'Istituto, mettendoci a parte dei progressi delle sue ricerche seppe infondermi il suo metodo di lavoro e le direttive nella ricerca scientifica. Ed egli soleva riunire intorno a se, periodicamente, con gli assistenti, anche gli studenti interni ed i laureandi ai quali assegnava un tema da svolgere e la discussione che ne seguiva era sempre fruttuosa di insegnamenti didattici e scientifici. Nei rapporti con i suoi allievi era davvero cordiale e paterno, interessandosi alle loro condizioni di famiglia ed al loro avvenire.

La scrupolosità con cui egli adempiva al suo dovere di insegnante e la cura con cui egli preparava le sue lezioni sia nei riguardi delle numerose tavole illustrative che egli soleva esporre nell'aula, sia per la scelta del materiale dimostrativo erano davvero straordinarie.

Chi ascoltava le lezioni del Della Valle saltuariamente riceveva l'impressione di frammentarietà: eppure non era così. Nel suo corso annuale, a volte biennale, egli seguiva un filo logico frammezzato da numerose parentesi che egli intercalava per rendere più chiara l'esposizione di taluni capitoli che andava svolgendo.

Lasciava a noialtri assistenti la guida dei laureandi per i primi tempi, ma egli stesso sorvegliava l'andamento delle ricerche e sopratutto l' elaborazione del manoscritto che l' allievo

leggeva poi alla presenza sua, degli assistenti e dei colleghi laureandi.

Nell'Istituto diresse le sue cure principali all'incremento della Biblioteca che accrebbe di molte opere preziose, specialmente relative all'embriologia dei Vertebrati.

Vita modesta la sua e di intensa attività. Giungeva in Istituto verso le 10 antimeridiane e per tutta la giornata poi era al lavoro fino all'imbrunire. Scendevamo a sera con lui facendo insieme buon tratto di strada e per molto tempo, fino a che un male sopravvenuto non glielo permise, il nostro MARCUCCI lo accompagnava su fino alla sua dimora di Piazza Salvator Rosa. Il dolore per l'immatura fine del suo caro Paolo non aveva in lui menomato la passione per la scienza e per la scuola. Anzi in queste sue attività egli, ci diceva, trovava il maggior conforto. Molte volte lo si vedeva rinchiudere nella stanza da lavoro una volta occupata da suo figlio, dove nulla era stato rimosso, forse per rievocare ricordi e dar libero sfogo al suo dolore. Di fronte a noialtri egli sapeva, anche parlando delle attività e dei meriti del suo PAOLO, ben dominare i suoi sentimenti di padre affettuoso ed inconsolabile.

Ma la prodigiosa attività del DELLA VALLE fu dedicata non soltanto alla scuola ed all'insegnamento. Sin da quando era professore al Liceo egli inizia la sua attività di scienziato, attività che si è svolta durante la sua lunga carriera in diversi campi della morfologia degli animali ed in vari gruppi di essi.

La parte più interessante della produzione scientifica di Antonio DELLA VALLE è certamente quella che si riferisce ai suoi studi ascidiologici. È merito suo di aver dato una base scientifica alla conoscenza delle Ascidie del golfo di Napoli. Egli in verità limitò le sue indagini al gruppo delle ascidie composte, gruppo allora ammesso dagli zoologi, e ne studiò i vari aspetti sia dal punto di vista sistematico che morfologico e biologico. Iniziò questi studi nel 1874 alla Stazione Zoologica di Napoli per consiglio del suo Maestro Paolo PANCERI ottenendo un tavolo di studio presso quell'Istituto. Gli furono compagni di lavoro più vicini, nella grande sala allora adibita a laboratorio ed

oggi trasformata in biblioteca dei periodici, Angelo ANDRES e Carlo EMERY, e, a quanto egli raccontava, non rare erano le sue scaramucce verbali su argomenti zoologici con quest'ultimo. Il primo lavoro ascidiologico pubblicato dal DELL VALLE, nel 1877, s'intitola modestamente " Contribuzione alla storia naturale delle Ascidie composte del golfo di Napoli „ lavoro nel quale sono raccolte le osservazioni che egli giornalmente compiva per lo più nelle ore pomeridiane, ore che gli restavano libere dopo aver atteso ai suoi doveri dell'insegnamento secondario. Questo primo lavoro è essenzialmente sistematico e risente chiaramente dell'influenza che i lavori ascidiologici del GIARD ebbero su di lui. Egli infatti ne segue strettamente i principi sistematici, ma illustra molte nuove specie del gruppo dei Botrilli, Aplididi e Distomi. Ma più che dal punto di vista sistematico questo lavoro è interessante per le notizie biologiche che egli da su varie specie. Ci dice infatti dell'estivazione delle *Perophore*, della biologia della *Diazona violacea*, del *Fragarium areolatum*, dei *Distomi*. Le indagini sistematiche susseguite ed i criteri speciografici mutati, col progredire delle conoscenze, hanno dimostrato che molte delle specie ritenute buone non sono che variazioni stagionali o ambientali di un' unica forma. Resta al DELLA VALLE il merito di aver saputo discernere i vari aspetti di forme affini e darne delle esatte descrizioni.

Molto più interessante è il lavoro pubblicato nel 1881 dal titolo " Nuove contribuzioni alla storia naturale delle ascidie composte „. Analizzeremo brevemente i gruppi di osservazioni raccolti in questo scritto e primo tra tutti quello che si riferisce al suo nuovo genere ed alla sua nuova specie *Distaplia magnilarva* che il DELLA VALLE considerò come " una forma intermedia fra i distomi e gli aplidii „ e che perciò propose di chiamare *Distaplia*. E questo nome di *Distaplia* fu fortunato perchè malgrado che in seguito fosse dimostrato esser *Distaplia* un sinonimo di *Holozoa*, un genere del LESSON (1830) pure l'*Apstein* nelle liste dei " *Nomina conservanda* „ propose di conservare il nome di *Distaplia* ormai universalmente noto fra gli studiosi. Meritano particolare menzione le osservazioni sulla funzione e sul meccanismo di formazione del sacco incubatorio, la

cui importanza era sfuggita ad altri che pur segnalò una simile formazione nelle ascidie.

Il Della Valle descrisse anche le larve di questa sinascidia le quali si distinguono da tutte le altre larve di ascidie composte del golfo di Napoli per la loro grandezza, e molto importanti sono le sue osservazioni sulle gemme da lui scoperte nel mantello comune della larva e propriamente nello spazio compreso tra l'ansa intestinale e l'apparecchio adesivo. Egli potè seguire l'origine ed il destino di tali gemme illustrando la genesi della colonia in questa sinascidia che mostra tratti comuni con processi consimili dei Pirosomi e delle Salpe. Interessante è ancora lo studio dei processi di regressione e morte degli ascidiozoi ed il fatto da lui messo in evidenza che degli organi il cuore è l'ultimo a scomparire: notevoli sono i raffronti con la biologia di molti briozoi in base ai fatti messi in luce dal Joliet. Ancora belle osservazioni riguardano la formazione del mantello, l'anatomia e fisiologia di tutti i sistemi organici delle sinascidie tra i quali merita speciale menzione il sistema riproduttore di cui il Maestro chiarisce e illustra le varie strutture allora per nulla note ove si eccettui qualche scarsa notizia del Milne Edwards. Nè meno importanti sono le ricerche del Della Valle sulla gemmazione dei Didemnidi per quanto in questo tratto del suo lavoro egli abbia un pò troppo seguito alla lettera il Ganin, anzi si sia sforzato di colmare le lacune di questo autore. Ulteriori studi hanno dimostrato che il complesso processo della gemmazione dei Didemnidi è in un certo senso ben più semplice di quanto non lo lasciassero supporre le ricerche del Ganin, Della Valle e Caullery e che il presunto processo di fusione delle due metà rispettive dell'ascidiozoo derivanti da due gemme indipendenti ha ricevuto diversa interpretazione. Anche le ricerche sulla gemmazione dei Botrilli sono di particolare interesse; peccato che i risultati di tali studi siano un pò resi oscuri dal fatto che il Della Valle sostenitore del tipo enterocelico nelle Ascidie riunì gli abbozzi delle cavità peribranchiali e quelli dei tubi epicardici sotto l'unica interpretazione di sacchi peritoneali.

Certo il lavoro di cui abbiamo riassunto per sommi capi i risultati ove lo si consideri nel tempo in cui fu elaborato ci ap-

pare di notevole interesse e di grande importanza e giustamente la Commissione della R. Accademia dei Lincei (relatore il Trinchese) nel proporre questo lavoro per il premio così si esprimeva: " Raramente si è pubblicato negli ultimi 20 anni in Italia un lavoro zoologico di merito pari a questo. Da parecchi anni molti dei zoologi italiani si limitano a studiare le forme esterne degli animali o, al più, la struttura degli organi. Molto raramente allo studio di quello e di questa aggiungono osservazioni morfologiche ed embriologiche sì da tessere intiera la storia naturale degli esseri da loro studiati. Della Valle e pochi altri giovani naturalisti fanno fortunatamente eccezione alla regola ". Ma nella concezione, nella maniera di esporre le osservazioni nella elaborazione dei dati di questo lavoro si risente l'influenza che sul Della Valle esercitano gli scritti di un grande zoologo francese: il Lacaze Duthiers.

Del 1884 è l'interessante nota sul ringiovanimento delle colonie di *Diazona violacea.* Riprendendo i dati esposti a proposito di *Diazona* nel lavoro del 1877 egli li amplia descrivendo con vivezza di espressioni il processo di regressione e di rifiorimento dei cormi di questa bella sinascidia. E su tale processo ritornò nel suo ultimo lavoro ascidiologico nel 1908 pubblicato negli Atti della R. Accademia di Scienze di Napoli col titolo " Osservazloni su alcune ascidie del golfo di Napoli ". I dati qui esposti sono di indole prevalentemente biologica. Di straordinario interesse sono quelli che si riferiscono alle migrazioni delle colonie di Diplosoma listeri ai movimenti delle appendici ectodermiche, alla metamorfosi della larva ed alla genesi delle colonie dei Diplosomi. Tratta ancora del mantello tunicale delle ascidie come di un complesso dotato di individualità propria esaminando la questione in base ad osservazioni compiute su Distaplia Aplididi, Botrilli e Diplosomi. La memoria termina con una trattazione critico storica della sistematica dei Didemnidi che ha lo scopo di rivendicare la validità dei suoi due generi *Trididemnum* e *Tetradidemnum.*

Accanto a questi studi ascidiologici si svolge la sua attività scientifica nel campo della carcinologia.

Inizia questa serie di ricerche un bellissimo lavoro sui Co-

riceidi parassiti e sull'anatomia del genere *Lichomolgus*. Dopo una revisione delle forme allora note di Coriceidi descrive varie specie di *Lichomolgus* delle quali molte nuove ed ancora il nuovo genere *Anthessius* con due nuove specie.

Segue un lavoro sui copepodi che vivono nelle Ascidie composte nel quale ad una discussione critica sulla sistematica del gruppo fa seguire la descrizione dell'*Enterocola fulgens* e di un nuovo genere e di una nuova specie *Kossmechtrus notopus* inquilino del Distoma pancerii.

Inizia posteriormente lo studio di quell'interessante gruppo di Anfipodi che è quello dei Gammarini. Le sue ricerche saranno riunite nella monumentale monografia che vedrà la luce nel 1893, ma già in due note preliminari si occupa (1888) delle glandole glutinifere e degli occhi delle Ampelische apportando interessanti contribuzioni alla conoscenza di questi organi, e (1889) della deposizione, fecondazione e segmentazione delle uova di *Gammarus pulex* con originalissime osservazioni e finalmente nel 1893 appare la bella monografia sui Gammarini. Questo lavoro, come egli dice, nella prefazione, cominciato il 1882 fu in gran parte eseguito nella Stazione Zoologica di Napoli, e pei primi due anni senza interruzioni e pei successivi nei soli mesi d' estate e d'autunno, poichè nominato nel 1884 professore in Modena attese in quel laboratorio alla continuazione delle sue ricerche. In questo denso e metodico lavoro i gammarini sono trattati nella loro anatomia, nel loro sviluppo, biologia sistematica, distribuzione geografica e filogenia. Si tratta di una monografia di ben più di 900 pagine di stampa con 61 tavole molte delle quali a colori con figure eseguite dal Della Valle stesso e da quell'esimio artista che fu il Merculiano. Se gli studi ulteriori sulla sistematica dei Gammarini hanno portato rimaneggiamenti nei generi e nelle specie, certo per l'epoca in cui la monografia fu elaborata essa è da considerare come un vero capolavoro di ricerca e di metodo.

Il terzo gruppo di ricerche alle quali si dedicò il Della Valle è quello sull'embriologia dei Vertebrati, ricerche alle quali attese per 25 anni durante la sua permanenza nell'Istituto di Anatomia comparata di Napoli. E su questo argomento continuò

a meditare ancora negli anni che seguirono la sua messa a riposo, nella quiete della sua nuova dimora di Via Aniello Falcone dove visse tranquillo gli ultimi anni della sua laboriosa esistenza sempre animato da quel fuoco sacro per la ricerca e da quella passione sconfinata per la sua scienza prediletta. Durante questo lungo periodo di ricerche egli accumulò ingente messe di materiale, di dati, di disegni, ma data la sua scrupolosità scientifica ciò che liberò per le stampe rappresenta ben poca cosa. Nel 1920 in una nota preliminare presentata alla R. Accademia di Scienze di Napoli espose brevemente alcune sue idee sulla intricata questione dell'origine e del significato della nota primitiva nell'embrione degli omeotermi; a questa nota preliminare seguì nel 1927 una memoria, presentata alla stessa Accademia sulle prime fasi embrionali degli omeotermi nella quale discute tale problema con un' analisi critica improntata alla più schietta obbiettività.

L'avanzare degli anni non gli permise di continuare l'elaborazione degli ulteriori capitoli di questo vasto complesso di ricerche e moltissimi dei risultati ai quali egli era pervenuto sono scomparsi con lui.

Il Della Valle ci lascia ancora una dissertazione sulla " Luce negli animali „, un discorso pronunciato il 14 gennaio 1883 per la premiazione degli alunni degli Istituti medi, sulla Scuola Zoologica napoletana nel quale rivive la vita e l'attività scientifica dei nostri Cavolini, Poli, Delle Chiaie, Sangiovanni, Macri, Petagna, e dei due Costa, ed infine buon numero di biografie necrologiche su Carlo Vogt, Huxley, Weismann, Ciaccio, Paladino, Achille Costa, Antonio Dohrn, Camillo Golgi, Francesco Saverio Monticelli.

Il Della Valle fu per lungo periodo redattore della parte riguardante i Tunicati nei volumi del " *Zoologisches Jahresbericht* „ pubblicato dalla Stazione Zoologica di Napoli.

La sua produzione se pur non eccessivamente vasta e densa di risultati di grande interesse è sopratutto improntata alla più schietta onestà scientifica e ci rivela lo spirito acuto dell'osservatore e le superbe qualità critiche del suo chiaro intelletto.

Egli era durante il lungo orario di lavoro che s' imponeva

nella giornata, nel suo laboratorio intento sempre a ricerche lunghe, talvolta faticose; ed egli tanto s'immedesimava nel vagliare i risultati da lui raggiunti e nel confrontarli con quelli dei ricercatori che lo avevano preceduto che chi ebbe la ventura di contemplare questa nobile figura di scienziato intento al lavoro in una quiete non turbata da rumori mondani ebbe a volte l'illusione che intorno al vecchio Maestro aleggiasse lo spirito dei sommi, di WOLFF, di VON BAER, di REMAK e di BALFOUR, gli embriologi che egli sempre citava e preferiva.

E dal suo esempio i suoi collaboratori traevano l'abito al tranquillo raccoglimento necessario alla indagine scientifica talvolta lunga e penosa.

Questa sconfinata dedizione alla Scienza, in un'abituale pratica di lavoro per sollevare il denso velo che avvolge gl'infiniti misteri della vita, tanta abnegazione e devozione ai suoi ideali di ricercatore, rendono questo valoroso e pure tanto modesto pioniere della Scienza degno della nostra infinita gratitudine e della più grande ammirazione.

Ora egli non è più tra noi, ma larga e luminosa è la scia che Egli lascia nel campo infinito della Scienza e vivo ed imperituro rimane in noi il ricordo del maestro che amammo e rispettammo con affetto e devozione filiale.

Elenco delle pubblicazioni

del Prof. Antonio Della Valle.

---

1. 1875. *La luce negli animali.* Napoli, Tipogr. Comuni.
2. 1877. *Contribuzioni alla Storia naturale delle Ascidie composte del golfo di Napoli con la descrizione di alcune specie e varietà nuove e di altre poco note.* Napoli, Tipogr. Comuni.
3. 1880. *Sui Coriceidi parassiti e sull'anatomia del genere Lichomolgus.* Memorie R. Acc. Lincei (Cl. Sc. Fis. Mat. Nat.) e Mitth. Zool. Stat. Neapel, I.
4. 1881. *Nuove contribuzioni alla Storia naturale delle Ascidie composte del golfo di Napoli.* Ibidem.
5. 1882. *Recherches sur l'anatomie des Ascidies composées.* Arch. ital. Biol. II.
6. 1882. *Sur ler bourgeonnement des Didemnides et Botryllides et sur le type enterocoelien des Ascidies.* Ibidem.
7. 1883. *Sui Copepodi che vivono nelle Ascidie composte del golfo di Napoli.* Memorie R. Acc. Lincei (Cl. Sc. Fis. Mat. Nat.).
8. 1883. *La scuola zoologica napoletana.* Napoli, Tip. Morano.
9. 1884. *Sul ringiovanimento delle colonie di Diazona violacea.* Rend. R. Acc. Sc. Fis. Mat. Napoli, XIII.
10. 1888. *Sopra le glandole glutinifere e sopra gli occhi degli Ampeliscidi del golfo di Napoli.* Atti Soc. Natur. Modena (3) VII.
11. 1889. *Deposizione, fecondazione e segmentazione delle uova ael Gammarus pulex.* Ibidem, VIII.
12. 1893. *Gammarini del golfo di Napoli.* Fauna u. Flora des golfes von Neapel, Monogr. 20.
13. 1896. Carlo Vogt (*Commemorazione*). Atti Soc. Natur. Modena (3), XIV.
14. 1896. Tommaso Enrico Huxley (*Commemorazione*). Ibidem.
15. 1898. Achille Costa (*Commemorazione*). Rend. Acc. Sc. Fis. Mat. Napoli, XXXVII.
16. 1899. *Idem.* Atti Acc. Pontaniana Napoli, XXIX.
17. 1900. *Intorno ai movimenti delle appendici ectodermiche del Diplosoma listeri.* Rend. R. Acc. Sc. Fis. Mat. Napoli, XXXIX.

18. 1901. *Osservazioni intorno alle migrazioni delle colonie di Diplosoma listeri.* Monit. Zool. Ital., XII.
19. 1901. *Di alcune particolarità osservate nelle Ascidie del golfo di Napoli.* Ibidem.
20. 1908. *Osservazioni su alcune Ascidie del golfo di Napoli.* Atti R. Acc. Sc. Fis. Mat. Napoli, XIII.
21. 1909. Antonio DOHRN (*Commemorazione*). Rend. Acc. Sc. Fis. Mat. Napoli.
22. 1912. *Pubblicazioni del* Prof. G. V. CIACCIO *intorno all'anatomia microscopica* (in : In Memoria di G. V. CIACCIO nel X anniversario della sua morte). Torino.
23. 1915. Augusto WEISMANN (*Commemorazione*). Rend. Acc. Sc. Fis. Mat. Napoli, XXI.
24. 1917. Giovanni PALADINO (*Commemorazione*). Atti Acc. Pontaniana Napoli, XLVII.
25. 1917. *Idem.* Rend. R. Acc. Sc. Fis. Mat. Napoli, XXIII.
26. 1920. *La nota primitiva e le sue adiacenze nella prima formazione dell'embrione dei Vertebrati.* I. *La nota nella somatogenesi.* Ibidem, XXVI.
27. 1925. Francesco CAPOBIANCO (*Commemorazione*). Ibidem, XXXI.
28. 1926. Camillo GOLGI (*Commemorazione*). Ibidem, XXVII.
29. 1923-1927. *La prima formazione dell'embrione degli omeotermi durante la fase della nota primitiva.* Atti R. Acc. Sc. Fis. Mat. Napoli (2) XVII (vedi anche il riassunto in Rend. R. Acc. Sc. Fis. Nat. Napoli, XXIX).
30. 1927. Fr. Sav. MONTICELLI (*Commemorazione*). Rend. R. Acc. Sc. Fis. Mat., Napoli, XXXIII.

Finito di stampare il 20 agosto 1935.

Rifrazione geodetica laterale

Nota del socio

Placido Ruggiero

(Tornata del 22 giugno 1935)

Com'è noto, il fenomeno della rifrazione atmosferica, già conosciuto da TOLOMEO che ne parla nell'Almagesto (140 d. C.), e studiato da VITELLIO e da ALHAZEN, fu, dopo un lungo periodo di dimenticanza, ripreso in esame dai tedeschi Bernhard WALTER di Norimberga e MOESTLING (Langravio di Assia) verso il 1100, e trattato per la prima volta scientificamente dall' astronomo danese TYCHO-BRAHE.

Astronomi e geodeti insigni, quali CASSINI, ROY-WARREN, DELAMBRE, PIAZZI, LUVINI, PIZZETTI, ecc., si occuparono successivamente dell' interessante fenomeno, e matematici quali il LAGRANGE, il LAPLACE, il PLANA, il BIOT ed altri, di fronte alla difficoltà di determinare con l'osservazione pura e semplice la entità della rifrazione atmosferica, studiarono delle formule per calcolarla basandosi essenzialmente sulle proprietà fisiche e chimiche dell'atmosfera, e sulle leggi di variazione e di distribuzione di essa e dei suoi componenti.

Il problema va guardato sotto due aspetti: astronomico e geodetico, poichè mentre nel primo deve prendersi in esame il cammino dei raggi, in ogni caso, attraverso l'intero spessore dell'atmosfera terrestre, nel secondo, invece, si tratta di osservazioni con piccola altezza zenitale e per distanze limitate.

Per la rifrazione astronomica si distingue la rifrazione normale da quella orizzontale intendendo per quest'ultima quella che subiscono i raggi di grande distanza zenitale essenzialmente nel tratto di percorso quasi radente alla superficie terrestre.

In tutti i casi, come vedremo, si ritiene che il raggio lumi-

noso si propaghi sempre nello stesso piano verticale subendo rifrazione solo in esso, e che sia trascurabile la deviazione planimetrica. Quest'ultima deviazione, nota col nome di rifrazione laterale, determina invece non trascurabili cause di errore nelle osservazioni geodetiche planimetriche, e fa risentire i suoi effetti anche nelle osservazioni astronomiche eseguite con forte distanza zenitale (da 75° in sopra).

Per il passato, fu perfino messa in dubbio l'esistenza d'una rifrazione laterale (il LUVINI se ne duole nel suo scritto [1])); ma ci sembra che ancor oggi non si tengano nel conto dovuto gli effetti da essa determinati. È indubbio che l' atmosfera sovrastante alla superficie terrestre presenti variazioni di densità e composizioni, non solo in altezza, ma anche, e non trascurabili, nel senso azimutale. Ciò perchè diversissime possono essere le condizioni meteorologiche sulle varie zone formate da terreni di diversa natura igroscopica e geologica, frammezzati talvolta da specchi d'acqua, a causa del moto di traslazione delle correnti aeree, della diversa temperatura che la radiazione solare induce sul suolo vario, della diversa velocità con cui avvengono gli scambi di calore.

Sono note le ipotesi sulla variazione della densità con l'altezza:

CASSINI ha ammesso δ costante;

BOUGUER (1729), SIMPSON (1743), BRADLEY (1750) e MAYER (1781), stabiliscono formule desunte dalla ipotesi $\delta = \delta_0 \left(1 - \frac{h}{H}\right)$

LAPLACE (1805) ammette $\delta = \delta_0 \left(1 + f \frac{u}{m}\right) e^{-\frac{u}{m}}$

dove f ed m sono costanti

ed $u = s - \alpha(1 - x)$ è variabile con la pressione o con $\frac{h}{a}$;

BESSEL (1819) ha ritenuto $\delta = \delta_0 e^{\frac{g-1}{g} \cdot \frac{a}{l} S} = \delta_0 e^{-\beta S'}$

e BAEYER (1860) $\delta = \delta_0 \dfrac{(1 + V h)^{\varepsilon - 1}}{(1 + w h)^{\varepsilon - 1}}$

---

[1]) Vedi elenco bibliografico in fondo alla presente nota.

dove V e *w* dipendono dall'altezza dell'atmosfera (parametro arbitrario) ed ε si assume $= 4$;

RADEAU, infine perfezionando la formula di IVORY, diede la seguente relazione fra la densità *(x)* e le temperature dell'aria T e T_0

$$\frac{T}{T_0} = 1 - f\,(1 - x) + g\,(1 - x)^2$$

con *f* variabile dato da tavole.

Ma in effetti, nel senso verticale, la conformazione orografica della regione fa sì che, anche alla stessa altitudine, un raggio radente incontra nei vari tratti dell'atmosfera quelle condizioni fisiche squilibrate (a secondo che sovrapassa una valle o un dosso) ben note agli aviatori che vedono improvvisamente e senza causa apparente abbassarsi ed innalzarsi i loro velivoli.

Tutte le cause suddette fanno variare in modo assai capriccioso le caratteristiche fisico-chimiche dell'atmosfera ed in conseguenza non può non esistere una continua e varia rifrazione anche nel senso planimetrico di un raggio che debba successivamente attraversare regioni in così varie condizioni.

Vengono così a cadere l'ipotesi fondamentale che il raggio incurvato dalla rifrazione nel senso dell'altezza si mantenga in un piano verticale, e tutte le equazioni che cercano di rappresentare con continuità le leggi di variazione delle caratteristiche fisiche dell'atmosfera, così che, il raggio rifratto invece che una curva piana, è da considerarsi quale curva gobba, a raggi di curvatura variabili e forse anche con flessi capricciosi.

Per rendersi un più esatto conto della necessità di considerare in maniera meno sommaria la rifrazione laterale nei suoi effetti, premettiamo una rapida scorsa a quanto la riguarda nella sua trattazione teorica, e negli adattamenti pratici con cui si cerca di ovviare alla deficienza delle attuali conoscenze.

*
* *

Nello studio della rifrazione astronomica la determinazione dell'equazione differenziale

$$di = dr = -\operatorname{tg}\, i\ \frac{dn}{n}$$

e del suo integrale

$$r = \int_1^{n_0} \operatorname{tg} \ i \ \frac{dn}{n}$$

fra i limiti $n = 1$ (il limite dell' atmosfera) ed $n = n_0$ alla stazione di osservazione, richiese la introduzione di ipotesi sulla costituzione e distribuzione dell'atmosfera. Così, quella che gli strati concentrici ed isotropi fossero sferici invece che sferoidici (dato che pel piccolo spessore dell'atmosfera rispetto al raggio terrestre può sostituirsi la considerazione della sfera osculatrice) consente fra l'altro di ritenere che il raggio rifratto trovasi in un piano verticale e volge la sua concavità alla terra. Ma ciò non è più vero quando si tratta di raggi con piccola altezza zenitale sia per la non trascurabile differenza fra strati sferici e sferoidici, sia per le cause di rifrazione laterale sopra cennata.

Considerata poi la relazione invariantiva

$$C \ n \ \text{sen} \ i \ = \ C' \ n' \ \text{sen} \ i' \ = \ \text{costante},$$

la quale afferma che il prodotto della distanza dal centro della terra C per l' indice di rifrazione n e per il seno dell' angolo d'incidenza è costante per tutti i punti della curva di rifrazione, si giunge alla espressione fondamentale della rifrazione

$$r = \int_1^{n_0} \frac{\text{sen} \ z}{\sqrt{\dfrac{c^2 \ n^2}{a^2 \ n_0^2} - \text{sen}^2 \ z}} \ \frac{d \ n}{n}$$

in cui:

a è il raggio di curvatura dell'elissoide (geocentrico)

n_0 l'indice assoluto di rifrazione

z = all'angolo d'incidenza = distanza zenitale,

la quale richiede, per essere risoluta, la conoscenza del legame analitico fra le variabili C ed n. Generalmente si cerca di stabilire tale relazione in base alle conoscenze di fisica atmosferica, oppure con altri procedimenti (H. Bruns 1891 sviluppato da Hausdorff si parte da una relazione analitica prestabilita le cui costanti sono determinate in base ad osservazioni di rifrazione.

La più moderna e generale trattazione del problema si è

basata sulla ricerca di una equazione differenziale per risolvere la quale basti conoscere le variazioni della densità o della temperatura con l'altezza.

In tal modo l'equazione differenziale della rifrazione precedentemente citata diventa

$$r = \alpha \int \frac{1 - S}{1-2\,\alpha\,(1-x)} \frac{\operatorname{sen} z\, d\, z}{\sqrt{\cos^2 z - 2\,\alpha\,(1 - x) + (2\,S-S^2)\, sen^2 z}}$$

essendo la densità relativa $x = \delta = \frac{p}{p_0} = \frac{T_0}{T}$

$S = \frac{h}{a+h}$ ed $\alpha = \frac{c\,\delta_0}{n_0^2} = \frac{c\,\delta_0}{1+2\,c\,\delta_0}$ = costante della rifrazione.

Occorrendo per rendere determinato il problema, introdurre un'altro legame fra n ed S si ricorre a stabilire, per esempio, come varî la temperatura o la pressione con l'altezza, oppure la temperatura con la pressione, relazioni che se riescono facili per i primi Km. di altezza d'atmosfera esplorati, richiedono per il restante dell'altezza dell'atmosfera le molteplici ipotesi che i vari trattatisti hanno posto ognuno a base della propria teoria.

In conclusione però, in tutte le trattazioni è dimostrato che le teorie concordano abbastanza fino a distanze zenitali di circa 75° mentre, per quelle maggiori, le discordanze dei risultati sono oltremodo rilevanti.

È interessante, ad esempio, considerare le discordanze di valori che si ottengono per la rifrazione con grandi distanze zenitali (da 85° a 90°) con le formule del Bessel e con quelle del Bradley (1° sistema di costanti e 2° sistema di costanti)

	$z = 85°$	90°
Be	613", 9	2241", 3
Br_1	612", 1	1822", 1
Br_2	628", 5	2241", 3

mentre sono molto concordanti i valori per altezze zenitali minori (60° a 70°).

	$z = 60°$	70°
Be	104", 23	164", 50
Br_1	104", 21	164", 50
Br_2	103", 14	163", 08

Dagli stessi valori si rileva l'ordine di grandezza che assume l'effetto della rifrazione e come esso cresca grandemente per quella orizzontale evidentemente per l'attraversamento obliquo della più bassa atmosfera.

Per la rifrazione astronomica, com'è noto, si è cercato di tradurre le formule in tavole dei valori delle correzioni da apportare per le varie distanze zenitali dell'oggetto in corrispondenza di un valore fissato della pressione barometrica e della temperatura del luogo, e con ulteriori correzioni in conseguenza delle variazioni di queste.

Per la rifrazione geodetica invece, presa in considerazione più specialmente per le misure di altitudini, si è preferito assumere di consueto una correzione di rifrazione verticale, proporzionale all'angolo al centro sotteso fra i due raggi terrestri passanti per i due punti di osservazione

$$\varrho = \alpha C = \alpha \frac{s}{r}$$

oppure di impiegare il metodo noto sotto il nome di metodo delle altezze corrispondenti o delle distanze zenitali reciproche contemporanee

$$H = s \operatorname{tg} {}^1/_2 (z'-z) = s \operatorname{tg} h + \frac{s^2}{2r} - \frac{\alpha s^2}{2r}$$

Circa la rifrazione geodetica o terrestre, ricordiamo che osservazioni dirette eseguite da diversi Autori hanno dimostrato:

a) che essa varia moltissimo con il luogo e con le condizioni atmosferiche;

b) che raggiunge due valori massimi al sorgere ed al tramonto del sole, ed un minimo in prossimità del mezzogiorno mantenendosi pressochè costante nelle tre ore che precedono o seguono tale ora;

c) che per una data zona, il valore della rifrazione nelle ore del mezzogiorno si mantiene pressochè costante in tutti i giorni in cui non si verificano condizioni straordinarie meteorologiche.

La determinazione di α si fa mediando i risultati di parecchie osservazioni.

L'Ist. Geogr. Militare ha adottato per l'Italia	$\alpha = 0{,}13$
„ la Tripolitania	$\alpha = 0{,}12$
La Francia per la regione di Parigi adotta	$1/2\ \alpha = 0{,}0708$
„ i Pirenei	„ $\alpha = 0{,}0689$
„ l'Algeria regione costiera	$\alpha = 0{,}136$
„ „ „ centrale	$\alpha = 0{,}116$
„ „ „ desertica	$\alpha = 0{,}118$
La Germania per la regione costiera	$\alpha = 0{,}136$
„ „ interna	$\alpha = 0{,}124$
GAUSS assume nell'Hannover	$\alpha = 0{,}1306$
BESSEL in Prussia	$\alpha = 0{,}127$

Ma d' altra parte, tale valore medio che si aggira intorno ad 1/8, da osservazioni e determinazioni molteplici é stato trovato variabile fra limiti estesi da 1/3 ed 1/24 (Generale ROY nel 1787-88) [1]) o fra 1/7 e 1/18 (Colonnello WILLIAMS, Capitano MUDGE ed Isacco DALBY [2]) e addirittura con casi di rifrazione negativa (DELAMBRE) [3]).

Il valore medio su riportato di circa 1/8 conduce a correzioni delle altezze livellate geodeticamente date com' è noto da $\frac{\alpha\, s^2}{2\, r}$ che sono dell'ordine di grandezza di

1 cm. per 1 km. di distanza
1 metro per 10 „ „
4 „ per 20 „ „ ecc.

[1]) *Philos. Trans. 1790.*
[2]) „ „ *1795.*
[3]) *Astronomie et Base du sistème métrique.*

cioè grandezze variabili del 1/100000 ed 1/5000, ed aperture angolari dell'ordine, per una distanza di 20 Km., di $\frac{4}{20000}$ = 0,0002 = tg di 1' circa.

Il Pizzetti, nel suo magistrale Trattato di Geodesia Teoretica, riassume le conoscenze sulla rifrazione laterale a proposito della sua influenza nella triangolazione. Esaminato in particolare che della rifrazione laterale è trascurabile la parte così detta ellissoidica dovuta alla forma non sferica degli strati che circondano il suolo (0",04 su lati di 300 Km.), l'Autore passa poi a considerare l'influenza della rifrazione laterale propriamente detta, e che si è constatato non sia trascurabile e non sottomettibile a calcolo.

Il Pizzetti (7) limita le sue considerazioni a quelle di carattere generico e riferisce che Fischer ha ricercato come varii l'influenza della rifrazione con la lunghezza della visuale mettendo a tale scopo in relazione la lunghezza dei lati di varii triangoli geodetici, con l'errore di chiusura di essi decurtato dell'eccesso sferico. Con ciò si riterrebbe l'errore residuo eguale all' effetto della rifrazione laterale e si sarebbe ricavato soltanto che l'errore cresce con la lunghezza fino ad un certo limite, verso i 90 Km., dopo i quali la rifrazione ritorna a diminuire, per evidente compensazione lungo il tragitto dei raggi. Così, mentre per lati di circa 10 e 20 Km., il Fischer trova errori di 0",20 e per lati di 80 e 90 Km. di 0",72, per il più grande triangolo eseguito per collegare la Spagna all'Africa con lati massimi fra Filhaoussen e Mulhacen di 270 Km. l'errore risultò di 0",26.

A me sembra che il problema vada esaminato con maggior rigore e più esaurientemente, poichè la determinazione ora riferita ha un valore relativo, in quanto la entità degli errori di chiusura è già alterata da compensazioni varie fra quelli dovuti alle imperfezioni ed apprezzamenti strumentali, ai metodi e durata delle misure, ai fattori personali, ecc.

Nel calcolo del triangolo Arzergrande – Mestre—Chioggia (8) si sono osservati i seguenti angoli ridotti al centro ,

A' = 76° 43' 45", 34
B' = 37° 28' 11", 24
C' = 65° 48' 08°,23

essendo $a = \text{Km. } 30{,}752$
$b = \text{Km. } 19{,}221$
$c = \text{Km. } 28{,}820.$

La somma degli angoli $\varepsilon = 180^\circ\, 00'\, 04'',81$ é affetta di $4'',81$ di errore di chiusura, di cui 1"37 sono da attribuirsi all'eccesso sferico e $+\ 3'',44$ ad errore vero e proprio di chiusura che si vede compensato per 1/3 su ognuno dei 3 angoli.

Se come ha fatto il FISCHER volessimo attribuire tale errore alla rifrazione, dovremmo ritenere:

1°) che non siano avvenute compensazioni di sorta fra gli errori strumentali e di osservazione, e quello dovuto alla rifrazione laterale;

2°) che la rifrazione laterale abbia determinato deformazioni nei raggi di collimazione concordanti con quelli conseguenti alla sfericità della terra, ed alla rifrazione verticale.

Per renderci conto praticamente di quale potrebbe essere

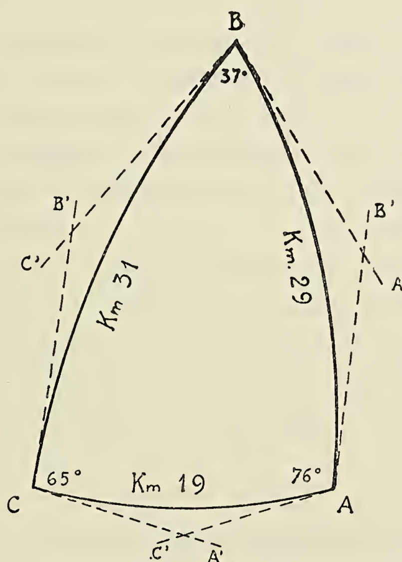


Fig. 1.

l'effetto della rifrazione laterale, abbiamo tracciato la Fig. 1 nella quale abbiamo esagerato, per chiarezza, l'entità del fenomeno.

Osserviamo per primo che la rifrazione potrebbe agire in maniera diversa per senso sui vari lati (convessità o concavità verso l' esterno in tutti o in alcuni soltanto dei lati). Quando l'osservatore in B collima A per orientarsi sul lato base e misura l'angolo in B, vede A secondo la direzione, p. es., BA' per cui nel caso della convessità verso l'esterno si determina un aumento dell'ampiezza dell'angolo B che è inoltre incrementata dallo effetto della rifrazione sul lato BC essendo C visto secondo la tangente BC'. L'angolo B quindi subisce un errore positivo che è in valore assoluto due volte quello conseguente alla rifrazione laterale se i lati BC e BA sono pressocchè eguali; e così analogamente succederà per gli altri due angoli. Se invece il triangolo (come in questo caso) non è equilatero, l'errore si ripartirà in maniera diversa, e riuscirebbe più opportuno tener conto della diversa lunghezza dei lati per distribuirlo in maniera proporzionale.

Ma le cose si complicano quando si pensi che l'effetto della rifrazione laterale può essere non identica per tutti e tre i lati e compensarsi in parte nella somma algebrica, ma con effetto che non dovrebbe essere tripartito, in quanto esso deve pesare diversamente fra i vari angoli. Ed un tale evento non è improbabile in quanto, se la giacitura del triangolo, ad esempio, è tale che la diversità dello stato dell'atmosfera si manifesta nel senso CB o AB, probabilmente il lato AC non risentirà l'effetto della rifrazione e quindi l'errore sarà risentito per due parti da B ed una parte rispettivamente da A e C. Se poi un'altra causa influisse su AC, per esempio, in senso contrario, tutto l' errore sarebbe da attribuirsi al solo B essendo A e C affetti da un errore negativo che compenserebbe quello positivo.

*
* *

Confermata la esistenza qualitativa della rifrazione laterale, avremmo desiderato rilevare sperimentalmente valori della sua entità che, come abbiamo visto sommariamente, non è affatto trascurabile specie nelle operazioni di triangolazione.

Il metodo migliore poteva consistere nella misura in diverse condizioni atmosferiche dell'angolo fra due visuali condotte da

uno stesso punto a due punti l'uno vicino e l'altro lontano di sicura collimazione, e distese su zone di natura varia (mare, mare e terra, laghi e terra, fiumi e terra, valli e pianori, ecc).

Per difficoltà di tempo e non disponendo per ora di strumenti di adatta sensibilità, abbiamo dovuto rimandare tali misure; ma intanto abbiamo pensato che se si verificassero deformazioni dell'ordine di quelle che si calcolano per la rifrazione geodetica verticale (ad esempio per 20 Km. di lato, il 1/ 5000), dovremmo poter rilevare effetti documentati dalla fotografia dello stesso oggetto lontano, riferito in posizione ad oggetti vicini fotografati contemporaneamente dallo stesso punto di vista e con identicità di mezzi, in diversi giorni ed ore della giornata, e con condizioni meteorologiche diverse. Alcune prove iniziate ci hanno dato risultati che confermano la suddetta previsione, avendo riscontrato, su lastre di formato 18 $\times$ 24 e per panorami di profondità di quasi 20 Km., differenze di distanze effettive di quasi 1 mm. in grandezza assoluta, non attribuibili ad altre cause strumentali o fotografiche.

Da tutto quanto precede si conferma chiaramente la opportunità di conoscere l'entità ed il senso della rifrazione sia verticale che laterale con rilievi contemporanei alla osservazione, e nella direzione collimata, essendo praticamente impossibile allo stato delle nostre conoscenze ottico-meccaniche, annullare strumentalmente l'effetto della rifrazione.

Ci proponiamo pertanto di proseguire lo studio e la soluzione della questione e di pubblicare i risultati, ed intanto riferiamo succintamente su di un sistema di cui abbiamo iniziato l'esperimento.

È noto che la rifrazione diminuisce con l' aumentare della lunghezza d'onda dei raggi monocromatici, andando dal massimo dell'ultra violetto verso il minimo dell'ultra rosso.

Pel nostro caso presentano particolare interesse i raggi infrarossi che, con una lunghezza d' onda superiore ai 0,8 micron, subiscono la più piccola rifrazione fra i vari raggi dello spettro, hanno un potere fortissimo di penetrazione, e può supplirsi allo incoveniente della loro invisibilità, con la loro rivelazione ottenuta per mezzo di processi fotografici.

I raggi infrarossi possono essere emessi in copia rilevante da una opportuna sorgente monocromatica di luce (da un corpo riscaldato p. e.), o possono essere selezionati per filtrazione a mezzo di opportuni schermi.

È evidente che se la luce proveniente dal soggetto lontano è costituita di soli raggi infrarossi (o se fra la luce bianca si raccolgono i soli raggi infrarossi) questi, avendo subìto una rifrazione minore di quella dei raggi di altro colore o anche della luce bianca, subiranno un incurvamento meno forte, per cui la deviazione della tangente secondo la quale si rileverà l'oggetto, sarà minore di quella secondo cui esso si rileverà con le altre luci. Allora su due fotografie prese con la stessa macchina e con opportuni accorgimenti per assicurare la identità della distanza focale, di collimazione, di emulsione, di sviluppo ecc. ma eseguite l'una p. e. con la normale luce bianca, e l'altra con l'infrarosso, noi otterremo l'immagine dello stesso oggetto lontano, a distanza diversa dalla immagine di un' altro oggetto vicino al punto di presa.

Ciò è confermato dai primi risultati soddisfacenti ottenuti dal confronto di fotografie dello stesso soggetto eseguite l'una con la luce bianca e l'altra con lastre sensibili ai raggi infrarossi.

Nella Figura 2, da considerarsi come una proiezione sul piano orizzontale dello andamento dei raggi (esagerata per chiarezza) abbiamo voluto rappresentare come l'osservatore in A vedrebbe il punto B secondo la visuale AH_2 coi raggi infrarossi, e secondo A H, con la luce bianca.

Se chiamiamo con D la distanza A B e con β_2 e β_1 gli angoli B A H_2 e B A H, evidentemente potranno scriversi le relazioni

$$B\,H_1 = D \operatorname{tg} \beta_1$$
$$B\,H_2 = D \operatorname{tg} \beta_2$$

e sottraendo dalla prima la seconda

$$H_1 H_2 = D (\operatorname{tg} \beta_1 - \operatorname{tg} \beta_2) \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

La distanza D è nota, e dal confronto dalle due Fotografie rilevate come si è detto innanzi si può ricavare il valore $H_1 H_2$ nella scala relativa al sistema ottico impiegato.

In quanto alle grandezze tg β_1 e tg β_2 si osservi che esse debbono indubbiamente stare fra loro nello stesso rapporto in

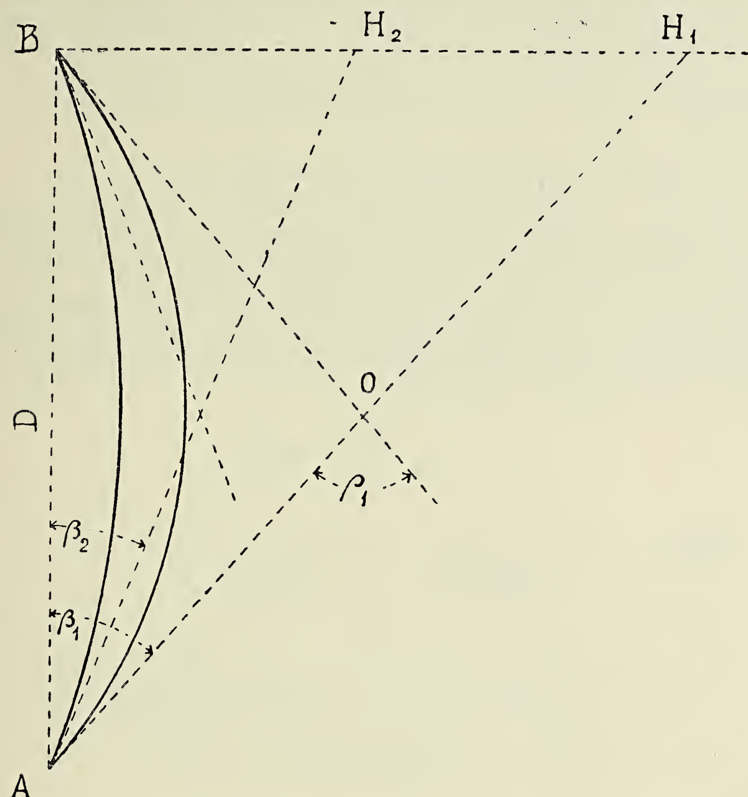


Fig. 2.

cui stanno gli indici di rifrazione nell' aria od i coefficienti di rifrazione relativi ai raggi di luce bianca e di infrarossa, che sono quantità note e verificabili sperimentalmente:

$$\frac{\text{tg } \beta_1}{\text{tg } \beta_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \mu$$

Pertanto la (1) diventa

$$H_1 H_2 = D \text{ tg } \beta_1 (1 - \mu)$$

$$\text{da cui tg } \beta_1 = \frac{H_1 H_2}{D (1 - \mu)}$$

Ricordando che si definisce rifrazione geodetica totale l'angolo ϱ compreso fra le due tangenti agli estremi del raggio rifratto, nel nostro caso può ritenersi che tale angolo sia eguale (quale angolo esterno del triangolo A O B) alla somma degli angoli $\beta_{1 \cdot A}$ e $\beta_{1 \cdot B}$ secondo cui l'osservatore vede B da A ed A da B.

$$\varrho_1 = \beta_{1 \cdot A} + \beta_{1 \cdot B}$$

Nel caso in cui la rifrazione avvenga in maniera uniforme la relazione suddetta si riduce evidentemente a $\varrho_1 = 2\,\beta_1$.

Il coefficiente di rifrazione come prima definito quale valore angolare quota parte dell'angolo al centro sotteso dell' arco che unisce i due punti, dalla relazione

$$\varrho'' = \alpha_1 \frac{D}{r} 206265$$

risulta $\alpha_1 = \dfrac{\varrho_1}{206265 \frac{D}{r}} = \dfrac{\beta_{1 \cdot A} + \beta_{1 \cdot B}}{206265 \frac{D}{r}} =$

$$= \frac{\text{arc tg} \dfrac{H_{1 \cdot A} \; H_{2 \cdot A}}{D\,(1 - \mu)} + \text{arc tg} \dfrac{H_{1 \cdot B} \; H_{2 \cdot B}}{D\,(1 - \mu)}}{206265 \frac{D}{r}}$$

Gli elementi che entrano in questa espressione sono tutti noti potendosi anche il μ ricavare sperimentalmente una volta tanto.

Il metodo appare molto semplice e di facile applicazione anche perchè potranno essere risparmiate alcune operazioni, eliminata una fotografia e degli errori, servendosi di opportuno fototeodolite. All'uopo potrà interporsi a distanza conveniente un adatto micrometro filare sulla linea di collimazione a luce bianca del segnale, realizzando il riferimento al punto vicino sulla fotografia all'infrarosso.

Il metodo potrà essere reso più sensibile confrontando le immagini ottenute con l'infrarosso, con quelle rilevate con raggi luminosi che presentino maggiore scarto di rifrazione quali gli

ultravioletti (con obbiettivi di quarzo schermati) od impiegando, specie in osservazioni notturne, segnali luminosi con fonti di luce appropriata.

Riassunto.

Dopo di aver esaminato le incertezze che si riscontrano nelle misure geodetiche per effetto della rifrazione laterale, nonchè la entità non trascurabile degli errori che essa determina, l'autore tratta di un sistema col quale si può rilevare la grandezza della rifrazione laterale contemporaneamente al rilievo degli altri elementi geodetici. Il sistema è fondato sull' impiego della fotografia con i raggi infrarossi, e su opportuna elaborazione analitica degli elementi rilevati con tale mezzo.

ELENCO BIBLIOGRAFICO

(1) LUVINI G. – *Di un nuovo strumento meteorologico geodetico-astronomico « Il dieteroscopio » e « Del dieteroscopio », (2ª comunicazione)*. Atti R. A. S. di Torino, Vol. 9, 1873-74.

— — *Presentazione di un modello di dieteroscopio ad uso delle scuole di fisica e geodesia. Descrizione ed applicazione del medesimo, (3ª comunicazione)*. Ibidem, Vol. XI, 1875-76.

(2) PORRO I. — *Trattato di Astronomia.*

(3) CAVERNI R. — *Storia del metodo sperimentale in Italia.*

(4) RADAU R. — *Recherches sur la théorie des réfractions astronomiques.*

(5) BEMPORAND — *Sulla teoria della refrazione astronomica.* Handbuch der Physik.

— — *Refraktion und Extinktion (Encyklopädie der Matematischen)*. Band VI, Heft 2, 1908.

(6) SIMEON G. — *Lezioni di astronomia Nautica.*

(7) PIZZETTI P. — *Trattato di Geodesia teoretica.* Zanichelli, Bologna, 1928..

(8) LEONARDI CATTOLICA P. — *Trattato di Idrografia.* Genova, R. Ist. Idrogr., pag. 182, 1902.

(9) ROMAGNA MANOJA — *Manuale di Idrografia.* Livorno, R. Acc. Navale, 1927.

Finito di stampare il 20 agosto 1935.

Presenza della *Delesseritus pinnatus* Ung. nella pesciara di Bolca in Valle Cherpa (Verona).

Nota

della socia

Maria Fiore

(Tornata del 9 dicembre 1935)

Tra le varie alghe riscontrate nella pesciara di Bolca nel trattato " *Flora tertiaria italiana* „ del Meschinelli e Squinabol (1892) sono nominate ben otto specie di alghe appartenenti al genere *Delesseria* (*Delesserites* Mass.). Ora una nuova specie mi è dato di aggiungere a queste già note e cioè la *Delesserites pinnatus*, descritta dall'Unger e riscontrata a Radobojum in Croazia.

Veramente l'esemplare di *Delesserites* in parola trovata un paio di anni fa dal sig. Erminio Cerato, raccoglitore di fossili e a me ceduta, differirebbe dalla *D. pinnatus* Ung. perchè le pinne possiedono una nervatura mediana laddove l' Unger descrive enervi quelle degli esemplari di Radobojum ; ma la sua diagnosi non pare sia in accordo con la figura (*Iconographia plantarum fossilium*, T. XXVI, N. 4, Mem. Imp. Acc. delle Scienze di Vienna, Vol. IV, 1852) che egli dà inquantochè in questa vi è in qualche pinna accenno di nervatura mediana. Infatti lo Schimper a proposito di questa alga di Radobojum così commenta : " Si les pinnules de cette plante sont en effect sans nervue, comme le dit M. Unger — la figure indique une nervure médiane — on pourrait y voir un *Caulerpa* aussi bien qu'un *Delesseria* „.

A mia impressione si tratterebbe di un puro sbaglio; anche le pinne della *Delesserites* di Radobojum avrebbero una nervatura mediana, per quanto forse non molto evidente causa la fos-

silizzazione non buona, come le pinne della *Delesserites* di Bolca che la mostrano invece ben chiara, come pure anche mostrano ben chiari i margini areolati, carattere che, ugualmente considerando la detta figura dell' Unger, mi sembra che non dovesse nemmeno mancare nella *Delesserites* di Radobojum.

Riassunto.

L'A. fa noto l'aver riscontrata nella cosi detta « pesciara » di Bolca la *Delesserites pinnatus* Ung., ed espone la sua opinione secondo la quale le pinne di detta alga possederebbero una nervatura mediana contrariamente alla descrizione dell'Unger.

Finito di stampare il 15 gennaio 1936.

Descrizione di una probabile pandanacea di Chiavon (Vicenza).

Nota

della socia

Maria Fiore

(Tornata del 9 dicembre 1935)

Pandanites n. g. *Caulis ramosus, cylindraceus; folia spiraliter imbricata, erecta, lineare-lanceolata, longitudinaliter a numerosis venis minutis parallelis percursa, laminae margines integri.*

Pandanites Martellii n. g. n. sp. *Caule ramoso, cylindraceo,* cm. 5 *crasso; internodis brevissimis; foliis lineari-lanceolatis, apicem versus attenuatis, rigidis,* cm. 70-80 *longis, longitudinaliter a numerosis* (40 *circiter*) *parallelis venis percursis* 1/2 mm. *interdistantibus, laminae marginibus integris* cm. 2 1/2 - 3 *latae, costa media indistincta? In calcareo marnoso* " Chiavon „ *inventa* (Villa Valmarana già Piovene in Lonedo provincia di Vicenza).

La detta fillite consta di una bella impronta più o meno carbonacea in calcare marnoso, di lunghezza massima cm. 105 e ampiezza massima cm. 35; è costituita da un ramo cilindraceo misurante cm. 25 per cm. 5, contrassegnato da numerose, appressate, acicliche impronte fogliari, e da cinque intere foglie più dei frammenti. Queste foglie che, come le citate impronte fogliari hanno disposizione a spirale, sono lineari--lanceolate, con una lunghezza tra i 70 e gli 80 cm. e un' ampiezza al più di cm. 3, in generale di cm. 2 $^1/_2$, verso l'estremità soltanto di cm. 1; più che decisamente acuminate terminano alquanto tondeggianti.

La lamina è percorsa da una quarantina di sottili nervature parallele molto avvicinate, poichè sono distanti fra di loro non più di 1/2 mm.; i margini sono del tutto integri. Non è molto chiaro se le foglie possedessero o pur no una costa, una nervatura mediana più robusta delle altre; alcune foglie però, invero, presentano medialmente una striscia lineare marcatamente carbonacea che potrebbe interpretarsi quale indice di un più spesso parenchima, ipoderma, epidermide, stato di cose che nel fatto si riscontra nelle foglie delle *Pandanaceae*, famiglia con la quale dall'insieme dei caratteri detti mi sembra che soltanto si possa comparare la fillite descritta.

Questa famiglia delle *Pandanaceae*, come è noto, non comprende al presente che soltanto tre generi e cioè il gen. *Pandanus*, il gen. *Preycinetia* e il gen. *Sararanga*, benchè ricchissima di specie disseminate in area geografica molto estesa. Sono piante che si riscontrano nelle regioni tropicali del Mondo antico e isole attinenti e cioè in Africa, Asia, Australia e isole australialiasiche, sia in prossimità del mare che a grandi altezze (fino a 2400 e oltre). Se ne è in modo particolare occupato il compianto Illustre Prof. Conte U. Martelli, riuscendo a superare le numerose difficoltà che ne rendono lo studio difficilissimo [1]).

La fillite in parola se per la forma, disposizione e portamento delle foglie e del ramo da cui esse si dipartono mi è sembrato di non dubbia affinità pandanacea, in assenza di frutti, di fiori e di più decisi completi particolari del portamento vegetativo dell'intera pianta di cui la fillite è un resto, ho ritenuto prudente e conveniente classificarla con la denominazione di " *Pandanites* „ avvicinandola per altro così al genere più ricco e vario di forme e cioè al genere *Pandanus*.

Finora pare che in detta località nessuna fillite di affinità pandanacea era stata trovata e descritta. Soltanto a Campo biondo

---

[1]) Martelli U. — Fyi Pandanaceae - Pandanaceae of Tonga - Two new varieties of Pandanus odoratissimus L. in the Hawaiian group. A new Pandanus from Britisch Borneo. Pandanus odoratissimus var. Loureirii Gaud. University of California 1930; La distribuzione geografica delle Pandanaceae Pisa 1933; Pandanaceae of Tahiti and Pandanaceae of Parotonga. University of California 1933.

presso Breonio nel vicino agro veronese fu trovato e descritto dal Massalongo un frutto che ricorda per forma e struttura quello del genere *Pandanus* Mass. [1]).

Riassunto.

L'A. descrive una fillite di Chiavon (Vicenza) e espone la sua veduta secondo la quale tratterebbesi di una pandanacea.

Finito di stampare il 15 gennaio 1936.

[1]) Massalongo A. — Palaeokeura Pellegriniana Mass. Sopra una nuova specie di Pandanacea fossile. *Atti Acc. Verona 1853.*

Su di un nuovo metodo per la determinazione quantitativa del cromo

del socio

Selim Augusti

(Tornata del 9 dicembre 1935)

Trattando un soluto di un cromato o bicromato alcalino con una soluzione ammoniacale di nitrato di mercurioammonio [1]), oppure con cloruro mercurico ed ammoniaca, fino a reazione alcalina [2]), si ottiene un precipitato giallo di cromato di mercurioammonio $(Hg_2N)_2\,CrO_4\,.\,2H_2O$, secondo l'equazione [3]): $K_2CrO_4 + Hg_2N\,.\,HO_3 + 2H_2O \rightarrow (Hg_2N)_2\,CrO_4\,.\,2H_2O + 2KNO_3$ (a). Il precipitato di cromato di mercurioammonio è solubile quantitativamente in una soluzione di ioduro di potassio, secondo l'equazione [4]): $(Hg_2N)_2\,CrO_4\,.\,2H_2O + 16\,KI + 6\,H_2O \rightarrow 4\,K_2\,[HgI_4] + (NH_4)_2\,CrO_4 + 8\,KOH$ (b) ed è solubile, anche quantitativamente, in una soluzione di tiosolfato sodico, secondo l'equazione (4): $(Hg_2N)_2\,CrO_4\,.\,2H_2O + 8\,Na_2S_2O_3 + 6\,H_2O \rightarrow 4\,Na_2\,[Hg\,(S_2O_3)_2] + (NH_4)_2\,CrO_4 + 8\,NaOH$ (c). Dosando volumetricamente l'alcali messo in libertà, secondo le equazioni (b) o (c), si può risalire

---

[1]) La soluzione ammoniacale di nitrato di mercurioammonio ($Hg_2N\,.\,NO_3$) si prepara disciogliendo gr. 10 di nitrato mercurico in cc. 50 di acqua acidulata con cc. 5 di acido nitrico ed addizionando la soluzione ottenuta di cc. 60 di ammoniaca concentrata [R. Ciusa ed A. Terni, Gazz. Chim. Ital., **43**, 86 (1913)].

[2]) Augusti, S. — *Sulla formazione dei composti di mercurioammonio per doppio scambio dal nitrato di mercurioammonio.* Gazz. Chim. Ital., **63**, 849, (1933).

[3]) — *Sul cromato di mercurioammonio.* Boll. Chim. Farm., **14**, 1, (1935).

[4]) — *Sui metodi analitici per l'esame dei composti mercurioammonici.* Gazz. Chim. Ital., **64**, 324, (1934).

alla quantità di anione cromico CrO_4^{--} o di cromoione Cr^{+++} presente nel soluto in esame. Infatti dalle equazioni riportate si rileva che otto grammimolecole di idrossido alcalino corrispondono ad un anione CrO_4^{--} o ad un grammaatomo di cromo.

In conclusione di quanto sopra esposto, propongo il seguente metodo [1]) per la determinazione quantitativa del cromo: " il cromoione Cr^{+++} contenuto nel soluto cromico, viene ossidato ad anione cromico CrO_4^{--}, con acqua ossigenata, in ambiente alcalino, a caldo [$Cr^{+++} \rightarrow CrO_2^{-} \rightarrow CrO_4^{--}$] e quindi precipitato sotto forma di cromato di mercurioammonio, per azione della soluzione ammoniacale di nitrato di mercurioammonio o di cloruro mercurico ed ammoniaca. Il precipitato ottenuto viene disciolto in soluzione di ioduro potassico o di tiosolfato sodico, dosando mediante una soluzione titolata di un acido l'idrossido alcalino messo in libertà. I cc. di soluzione acida decinormale = gr. 0.00145 CrO_4^{--} = gr. 0.00065 Cr^{+++}.

Poichè il nitrato di mercurioammonio dà precipitato anche con altri anioni [2]), se il soluto cromico non è perfettamenle puro se ne precipita un'aliquota, sotto forma di idrossido di cromo, e si discioglie questo precipitato nella minima quantità di idrossido di sodio o di potassio, lo si ossida a caldo con acqua ossigenata e si procede come sopra. Se la determinazione deve essere eseguita su di un soluto di cromato o bicromato alcalino, se ne precipita direttamente un'aliquota con soluzione ammoniacale di nitrato di mercurioammonio o con cloruro mercurico ed ammoniaca e si procede come indicato precedentemente.

Il metodo da me proposto dà ottimi risultati poichè presenta il vantaggio di essere rapido e preciso. Nelle varie determinazioni eseguite non ho mai trovato differenze sensibili dal teorico (media 0,35 %) ed il tempo occorrente per la determinazione completa non è mai superiore ad un'ora.

---

[1]) Questo metodo, che io propongo di chiamare « metodo mercurioammonico » è stato già da me proposto per la determinazione quantitativa del mercurio (AUGUSTI S. - *Su di un metodo rapido e preciso per la determinazione quantitativa del mercurio*. Gazz. Chim. Ital., **65**, 689, (1935).

[2]) Cfr. mia nota già citata, sulla formazione dei composti di mercurioammonio per doppio scambio dal nitrato di mercurioammonio.

Finito di stampare il 10 febbraio 1936.

Sulla precipitazione del cromato di mercurioammonio in presenza di cloruri alcalini

del socio

Selim Augusti

(Tornata dal 9 dicembre 1935)

In altra nota ho riportato i risultati di uno studio dettagliato da me eseguito sul cromato di mercurioammonio [1]), studio che riveste un carattere di particolare importanza, in quanto che io ho proposto un nuovo metodo di determinazione quantitativa del mercurio, basato appunto sulla precipitazione del catione mercurico sotto forma di cromato di mercurioammonio [2]). LITTERSCHEID [3]), che per primo ha studiato questo composto, attribuendogli la formola $(Hg_2 N)_2 CrO_4 . 2H_2 O$, ha osservato (l. c.) che se la precipitazione del cromato di mercurioammonio dai soluti mercurici avviene in presenza di cloruro ammonico o di cloruro sodico, si ottiene un precipitato bianco che, per lieve riscaldamento, si trasforma nel precipitato giallo di cromato di mercurioammonio. Io invece ho avuto agio di constatare che il precipitato in tal caso ottenuto non è mai perfettamente bianco, ma più o meno giallastro. Da una serie di prove eseguite mi risulta che se la precipitazione del cromato di mercurioammonio viene eseguita in presenza di cloruro ammonico, il precipitato si dimostra formato, all'esame chimico e microscopico, da un mi-

---

[1]) AUGUSTI, S. — *Sul cromato di mercurioammonio.* Boll. Chim. Farm., **14**, 1, (1935).

[2]) — *Su di un metodo rapido e preciso per la determinazione quantitativa del mercurio.* Gazz. Chim. Ital., **65**, 689, (1935).

[3]) LITTERSCHEID, F. M. — Arch. der Pharm., **241**, 306, (1903) u. Jahresb. der Chemie I, 679, (1903).

scuglio di cromato di mercurioammonio e precipitato bianco fusibile Hg_2NCl. $3NH_4Cl$, mentre se la precipitazione viene eseguita in presenza di cloruro sodico il precipitato risulta formato da cromato di mercurioammonio e cloruro di mercurioammonio Hg_2NCl. H_2O.

In tutti i casi la precipitazione del mercurio dal soluto mercurico è sempre quantitativa; qualunque sia il composto mercurioammonico precipitato il calcolo risulta sempre lo stesso [1]) e per conseguenza la determinazione quantitativa del mercurio mediante il " metodo mercurioammonico „ non viene affatto influenzata dalla presenza di cloruri alcalini nel soluto mercurico. Contrariamente poi a quanto afferma il LITTERSCHEID (l. c.) da numerose esperienze eseguite mi risulta che, sia per riscaldamento temporaneo che prolungato, seguito anche da lunghissimo riposo (varii giorni) il precipitato non cambia colore o tende a diventare lievissimamente più giallo, senza che peraltro se ne alteri sensibilmente la composizione chimica [2]).

---

[1]) AUGUSTI, S. — *Sui metodi analitici per l'esame dei composti mercurioammonici.* Gazz. Chim. Ital., **64**, 34, (1934).

[2]) Da notarsi però che LITTERSCHEID (l. c.) osserva che la trasformazione del precipitato bianco in giallo non sempre avviene. Riporto dal testo originale : « . . . durch gelindes Erwarmen wird - *zwar nicht immer* - der weifse Nd. in den gewunschten gelben verwandelt „.

Finito di stampare il 10 febbraio 1936.

Osservazioni di temperatura nei Campi Flegrei

del socio

Antonio Parascandola

(Tornata del 9 dicembre 1935)

Ho eseguito misure di temperatura nella zona che va dal Monte Nuovo al Rione delle Mofete nei Campi Flegrei. Riassumo brevemente quelle che vanno dal 2 agosto 1934 ad oggi, riservandomi di comunicare in una mia prossima nota notizie più dettagliate su questo argomento. Le misure precedenti al 2 agosto furono pubblicate in questo Bollettino [1]) e nel Bollettino Flegreo [2]).

Mi limito solo ora a far rilevare come nel giorno 2 agosto nella cava detta della " ferrugine „ nel fianco sud di Monte Nuovo dove la cava termina, nella sua parete cioè di N. W., verso il Lucrino, osservai una fumarola, a vapor d'acqua ed anidride carbonica con la temperatura di 61°, non rinvenuta, per quanto mi è noto, da altri. La stessa fumarola il 14 agosto dette 62°,3.

Esplorando la zona del Lucrino ho eseguito osservazioni di temperatura nelle vasche del signor Pollio nello stesso giorno.

La vasca grande segnò la temperatura massima di 55° e la vasca piccola segnò la massima temperatura di 35°.

Dai bagni di Tritoli, dietro la chiesetta di S. Filippo, costeggiando la collina s'incontra un cunicolo a temperatura di 27° (3-11-35) emettente vapor d'acqua ad anidride carbonica (poca). Tale cunicolo è in comunicazione con un fabbricato che io chiamo casa del " figulaio „ poichè un vasaio, che accosto abita, vi depone i suoi manufatti. Sono sei stanze di cui tre interne addossate alla collina con temperatura massima nella mediana di 35° (3-11-33). Nella mediana delle stanze esterne vi è un pozzo d'acqua termale a 53° (3-11-35).

---

[1]) Bollettino della Soc. dei Natur. in Napoli, vol. XL, 1928.

[2]) Bollettino Flegreo, anno IV, fasc. 1-2, 1930; anno V, fasc. 1-3, 1930.

Lungo le scale che dall'Epitaffio menano sulla collina delle Stufe di Nerone, in due spiragli della roccia tufacea ho notato la temperatura di 40° (2-8-35) nell'inferiore, e 42° nel superiore.

Sulla sommità di detta collina ho riscontrato una fumarola a vapor d'acqua ed anidride carbonica a 73° (2-8-35).

Al Rione delle mofete, nella sua parte superiore, la fumarola al confine della terra di Coppola, a sinistra del sentiero che mena alla sella di Baia, ha segnato 86° (2-8-35).

Le altre due buche segnarono 64°,6 e 87°,5 (2-8-35).

Nel cosidetto " canalone „ a 50 m. circa s. l. d. m., che più propriamente chiamasi " cavone dell'Inferno „ la temperatura massima riscontrata è stata di 99°,5 (2-8-35).

Nel giorno 1° novembre 1935 la temperatura massima al cavone fu di 100°.

A metà via tra il termine del cavone e la quota 70 vi è altra fumarola, a quanto m'è noto non rinvenuta prima da altri, a 65° con vapor d'acqua e anidride carbonica (1-11-35).

La fumarola che mena alla Sella di Baia segnò la temperatura di 96° (1 - 11 - 35).

La seconda buca su detta quota diede la temperatura 85°.

Il giorno 4 novembre al cavone trovai anche notevole attività. La temperatura massima fu di 101°. A quota 70 la temperatura massima fu 98° nella fumarola che è all'inizio del sentiero che mena alla sella di Baia.

Sulla spiaggia del Lucrino presso le stufe di Nerone ebbi la temperatura massima di 72°,9 (2-8-35).

Non sempre la temperatura maggiore fu riscontrata al cavone, ma in osservazioni precedenti (come riferii e riferirò poi) ho notato uno spostamento nell' attività fumarolica da monte a valle e viceversa.

Per questo fatto e per altri di cui poi tratterò, ritengo molto probabile , che causa concomitante, se non prima, sia stato proprio uno spostamento dell'attività fumarolica verso la base della collina delle Mofete a determinare o a contribuire a determinare la famosa moria del pesce verificatasi nel lago di Fusaro nel 1927.

Napoli, dicembre 1935 - XIV.

Finito di stampare il 10 febbraio 1936.

Rendiconti delle Tornate ed Assemblee Generali

(PROCESSI VERBALI)

PROCESSI VERBALI DELLE TORNATE ORDINARIE ED ASSEMBLEE GENERALI

Assemblea generale e Tornata ordinaria dell' 8 aprile 1935.

Presidente : U. Pierantoni *Segretario :* G. Zirpolo.

Soci presenti: Majo E., Gargano C., Augusti, D'Erasmo, De Lerma, Forte, Ruggiero L., Fedele, Penta, Salfi, Castaldi, Platania, Ruggiero P., Maione, Guidone, Rodio.

La seduta si apre alle ore 18 in prima convocazione.

Il presidente comunica che il C. D. per ragioni di Bilancio ha stabilito che i soci non possono usufruire più di otto pagine di stampa del Bollettino nell'anno in corso. Le pagine in più, i clichès, le tabelle e le tavole sono a carico dei soci.

Il Segretario comunica i nuovi cambi e le pubblicazioni pervenute in dono.

Il socio Forte, anche a nome del socio D'Erasmo, quale revisore dei conti per l'anno 1934, legge la relazione sul bilancio consuntivo 1934. Dopo l'ampia relazione dei revisori dei conti, il bilancio consuntivo viene approvato ad unanimità.

Il socio Gargano legge un lavoro dal titolo: *La radioresistenza degli epiteliomi* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Viggiani presenta il lavoro : *Il clima della Lucania* che viene riassunto dal socio Zirpolo chiedendone la pubblicazione nel Bollettino a nome dell'Autore.

Il socio Fedele legge un lavoro dal titolo : *Zona ricettrice aortica e sensibilità cardiaca* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

La socia Majo legge una nota su : *L'Osservatorio Geofisico di Gottinga* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Penta legge due note: 1° *Sull'impiego avuto in passato dalla lava vesuviana come pietra da taglio*, e 2° *Sul confronto fra le caratteristiche meccaniche delle lave vesuviane e di altre rocce ignee adoperate per la pavimentazione stradale di Napoli* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Sono ammessi i signori: Dr. Battiloro e Dr. Cappabianca quali soci ordinari residenti.

La seduta è tolta alle ore 19,30.

Assemblea generale del 20 giugno 1935.

Presidente: U. Pierantoni *Segretario:* G. Zirpolo.

Soci presenti: Salfi, Caroli, De Lerma, Augusti.

Il Presidente, constatata la mancanza del numero legale dei soci per poter procedere all'approvazione del Regolamento ed alla elezione del Presidente e del vice Presidente, toglie la seduta, rimandandola in seconda convocazione per il 22 corrente.

Assemblea generale del 22 giugno 1935.

Presidente: U. Pierantoni *Segretario:* G. Zirpolo.

Soci presenti: Salfi, Majo, Fedele, De Lerma, Battiloro, Forte, Platania, Dohrn, Califano, Ranzi, Caroli, Rodio, Maranelli, Castaldi, Torelli, Fiore, Trotter, Ruggiero P.

Intervengono quali invitati: Vincenzo Serino, Arcangelo Morelli, Michelangelo Schipa, Francesco Lo Parco, Guido Della Valle, Carmelo Colamonico, Magg. Giacomo Siamo, B. Minervini, Mario Ciotola, G. Arpino, Dott. Gaetano Ciotola, Mario Scherillo, Elia Ciotola, Giacomo Pennarola, Gilda Paolillo, G. Di Lella, Giuseppe Cassano, Pasquale Montoro, Pietro Varricchio, Herbet Rosenthal, Ugo Monchermont, Gennaro Della Ragione, Angelina Salvato, Giuseppe De Domizio, Mario Mollo, Giovanni De Marco.

Il Segretario legge i telegrammi inviati dai soci Palombi e Cerruti e una lettera del Prof. Graziani che si associano alla Commemorazione.

La seduta è aperta alle ore 18.

Il Presidente dopo aver ricordato l'opera dell'insigne consocio Antonio Della Valle, dà la parola al socio Salfi che commemora il socio scomparso.

Dopo la lettura della Commemorazione, il Presidente ringrazia gl'intervenuti e sospende la seduta per pochi minuti.

L'Assemblea è riaperta alle ore 18,45.

Il Segretario legge il processo verbale della seduta precedente che viene approvato.

Il Presidente comunica che il premio Antonio e Paolo Della Valle è stato conferito all'unico concorrente M. Fedele.

Il Segretario comunica i nuovi cambi e le pubblicazioni pervenute in dono.

La socia Majo fa due comunicazioni dai titoli: 1° *Sull'organizzazione e sull'indirizzo scientifico dell'Istituto Sismologico di Gottinga*; 2° *Misure solarimetriche delle acque di Cuma* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Ruggiero Placido presenta una nota dal titolo: *Sulla rifrazione geodetica laterale* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il Presidente legge il nuovo Statuto della Società approvato con R. Decreto 16 ottobre 1934, N. 2388.

Il Segretario legge il nuovo Regolamento compilato dal Consiglio Direttivo in base al nuovo Statuto che è approvato ad unanimità dall'Assemblea.

Si procede alla elezione del Vice Presidente a norma dell'art. 11 del nuovo Statuto.

Vengono eletti quale Presidente del seggio il socio Platania e quali scrutatori i soci De Lerma e Parascandola.

Procedutosi alla elezione vengono eletti a Presidente il socio Antonio Carrelli ed a Vice Presidente il socio Umberto Pierantoni.

La seduta è tolta alle ore 19,45 dopo aver approvato il presente verbale.

Tornata ordinaria del 9 dicembre 1935.

Presidente: U. Pierantoni   *Segretario:* G. Zirpolo.

Soci presenti: Augusti, Platania, Parascandola, Salfi, Trotter, De Lerma, Fiore, Penta.

La seduta è aperta alle ore 17,30 in seconda convocazione.

Il Presidente comunica la morte del socio Luigi Quintieri ricordandone anche la sua attività svolta a prò del Sodalizio, di cui fu più volte Consigliere e Presidente. Legge una lettera del figliuolo che ringrazia la Società per le condoglianze e la partecipazione della Società stessa ai funerali.

Comunica che il Ministro in data 21 ottobre 1935 ha approvato la designazione fatta dal Sodalizio nella precedente Assemblea del socio Carrelli a Presidente e del socio Pierantoni a Vice Presidente per il biennio 1935-36. Comunica che il C. D. ha deliberato di incaricare l'Ing. Prof. Nebbia di procedere alla perizia degl'immobili di Posillipo per una eventuale se non necessaria vendita.

Il Segretario presenta i nuovi doni di pubblicazioni pervenute alla Società.

Il Presidente comunica che per le attuali condizioni finanziarie non si può pubblicare per quest'anno che appena un riassunto delle Memorie lette.

Il socio Zirpolo legge un lavoro della socia Ester Majo dal titolo: *La grotta della Sibilla nei campi Flegrei* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino; legge inoltre anche un lavoro del socio Andreotti dal titolo: *Note climatiche su Littoria* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

La socia Maria Fiore legge due lavori dal titolo rispettivamente: *Descrizione di una probabile Pandanacea di Chiavon* e *Presenza della* Delesserites pinnata Ung. *nella cosidetta pesciara di Bolca in Valle Cherpa* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Augusti legge due note: 1° *Sulla precipitazione del cromato di mercurioammonio in presenza di cloruri alcalini* e 2° *Su di un nuovo metodo per la determinazione quantitativa del cromo* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Sulla comunicazione verbale del socio Parascandola prendono la parola i soci Pierantoni, Penta e Trotter.

Si approva seduta stante il presente verbale.

La seduta è tolta alle ore 19.

CONSIGLIO DIRETTIVO

PER L'ANNO 1936

Carrelli Antonio	*Presidente*
Pierantoni Umberto	*Vice - Presidente*
Zirpolo Giuseppe	*Segretario*
De Lerma Baldassarre	*Vice - Segretario*
Palazzi Eugenio	*Amministratore*
Salfi Mario	*Aiuto - Amministratore*
Zirpolo Giuseppe	*Redattore del Bollettino*
Parascandola Antonio	*Bibliotecario*

ELENCO DEI SOCI

(31 dicembre 1935)

SOCI ORDINARII RESIDENTI

1.	6-4-902	Aguilar Eugenio — *Vico Neve a Materdei 27.*
2.	12-7-924	Andreotti Amedeo — *Ist. Fisica terr. R. Univ., Napoli.*
3.	28-3-920	Arena Ferdinando — *Piazza S. Ferdinando.*
4.	8-6-924	Augusti Selim — *Via Cavallerizza a Chiaia 46.*
5.	22-2-930	Aurino Salvatore — *R. Osserv. Capodimonte, Napoli.*
6.	5-3-922	Bakunin Maria — *R. Politecnico, Napoli.*
7.	30-5-921	Biondi Gennaro — *Portici.*
8.	6-4-902	Bruno Alessandro — *Nuovo Rione Fenice a Ottoc. 32.*
9.	30-11-924	Candura Giuseppe - *R. Oss. Fitopatologico, Bolzano.*
10.	15-3-903	Caroli Ernesto — *Stazione Zoologica, Napoli.*
11.	17-11-918	Carrelli Antonio — *S. Domenico Soriano 44.*
12.	6-7-932	Casaburi Vittorio — *Via Foria 76.*
13.	25-1-934	Castaldi Francesco — *Aniello Falcone 260.*
14.	8-7-923	Colosi Giuseppe — *Ist. Anat. Comp. R. Un., Napoli.*
15.	14-6-930	Coniglio Luca — *R. Ist. Chimico Farmac., Napoli.*
16.	28-12-932	Covello Mario — *Corso Umberto I, 311.*
17.	26-7-925	Cutolo Costantino — *Via Tommaso Caravita 10.*
18.	16-12-923	D'Aquino Luigi — *Piazza Latilla 23.*
19.	20-1-932	De Lerma Baldassarre — *Istit. Zool. R. Un., Napoli.*
20.	14-6-930	De Mennato Mario — *Matteo Renato Imbriani 219.*
21.	16-3-929	D'Erasmo Geremia — *Ist. Geologia R. Univ., Napoli.*
22.	14-6-930	Dohrn Rinaldo — *Stazione Zoologica, Napoli.*
23.	13-8-921	Fedele Marco — *Largo Regina Coeli, 8.*
24.	25-5-919	Fenizia Gennaro — *Via Foria 184.*
25.	5-3-922	Fiore Maria — *Corso Vittorio Emanuele 466.*

26.	26-7-925	Foà Anna — *R. Scuola Sup. Agric., Portici.*
27.	11-1-885	Forte Oreste — *Via Carlo Poerio 15.*
28.	28-3-909	Gargano Claudio — *Via S. Lucia 62.*
29.	1-12-932	Gargano Claudio — *Via Carlo Poerio 98.*
30.	12-8-930	Gioffredi Livinio — *Via Costantinopoli 94.*
31.	31-12-913	Giordani Francesco — *Corso Umberto I, 34.*
32.	25-5-919	Giordani Mario — *Corso Umberto I, 34.*
33.	31-12-913	Iroso Isabella — *Via Foria 118.*
34.	6-6-931	Longo Biagio — *R. Orto Botanico, Napoli.*
35.	16-3-924	Maione Vincenzo — *Via Torino 90.*
36.	4-2-923	Majo Ester — *Ist. Fisica terrestre R. Univ., Napoli.*
37.	1-12-932	Majo Ida — *Ist. Fisica terrestre R. Univ., Napoli.*
38.	9-6-933	Maranelli Carlo — *Via Luca da Penne 1.*
39.	4-12-887	Mazzarelli Giuseppe — *Ist. Zoologia R. Un., Messina.*
40.	1-1-929	Monticelli Nunziante d'Afflitto G.na - *V. Monteroduni 16.*
41.	25-1-934	Palazzi Eugenio — *Viale delle Acacie - Vomero.*
42.	4-2-922	Palombi Arturo — *S. Pasquale a Chiaia 62.*
43.	3-4-933	Pannain Ernesto — *S. Giovanni Maggiore 25.*
44.	21-8-921	Parascandola Antonio — *Ist. Mineral. R. Un., Napoli.*
45.	2-5-931	Parenzan Pietro — *Stazione Zoologica, Napoli.*
46.	28-12-930	Patroni Carlo — *Via Mariano Semmola 45.*
47.	16-12-923	Pellegrino Luigi — *Via Roma 404.*
48.	15-6-934	Penta Francesco — *Politecnico, Napoli.*
49.	18-3-900	Pierantoni Umberto — *Galleria Umberto I, 27.*
50.	20-1-924	Platania Giovanni — *Salita Stella 10.*
51.	4-2-922	Pozzi Olimpio — *Mergellina 2.*
52.	14-6-930	Quercigh Emanuele — *Ist. Mineral. R. Un., Napoli.*
53.	11-5-913	Quintieri Quinto — *Via Amedeo 18.*
54.	2-6-925	Ranzi Silvio — *Stazione Zoologica, Napoli.*
55.	16-12-923	Riccio Raffaele — *Via Depretis 114*
56.	16-12-923	Rodio Gaetano — *R. Orto Botanico, Napoli.*
57.	16-3-929	Ruggiero Placido — *Via L. Marsicano a Materdei 4*
58.	29-2-932	Ruggiero Lelia — *Via L. Marsicano a Materdei 4*
59.	29-6-919	Salfi Mario — *Via Mezzocannone 53.*
60.	31-12-928	Salvi Pasquale — *Via Luigi Palmieri 14.*
61.	4-2-921	Sbordone Domenico — *Via Armando Diaz 79.*
62.	7-3-906	Schettino Mario — *Via Raff. De Cesare a S. Lucia 31.*
63.	29-4-923	Torelli Beatrice — *Stazione Zoologica, Napoli.*

64.	1-12-932	Trotter Alessandro — *R. Istituto Sup. Agr., Portici.*
65.	16-3-924	Viggiani Gioacchino — *Potenza.*
66.	25-5-890	Viglino Teresio — *Piazza Dante 41.*
67.	2-6-925	Volpicelli Mario — *Viale Elena 23.*
68.	28-11-912	Zirpolo Giuseppe — *Via Duomo 50.*

SOCI ORDINARI NON RESIDENTI

1.	17-4-913	Alfano G. B. — *Piazzetta Cangi a Materdei 7*
2.	28-3-919	Califano Luigi — *Stazione Zoologia, Napoli.*
3.	31-12-916	Celentano Vincenzo — *Via Veterinaria 7.*
4.	1-6-902	Cerruti Attilio — *Via Peripato, Taranto.*
5.	16-3-929	D'Ancona Umberto — *Ist. Zoologia R. Univ., Siena.*
6.	14-3-931	Eller - Veinicher Isabella Conti — *Lipari.*
7.	3-4-933	Farina Francesco — *Parete - (Napoli).*
8.	6-2-903	Foà Jone — *Corso Marrucino 154, Chieti.*
9.	20-11-929	Gambetta Laura — *Ist. Zoologia R. Univ., Torino.*
10.	31-12-929	Guadagno Giuseppe — *Via Foria 193.*
11.	22-2-930	Guidone Giuseppe — *Largo Avellino 15.*
12.	22-3-925	Imbò Giuseppe — *R. Osserv. Vesuviano, Resina.*
13.	2-6-925	Jucci Carlo — *Ist. Zoologia R. Univ., Pavia.*
14.	1-6-913	Magliano Rosario — *R. Liceo, Potenza.*
15.	1-4-919	Mazzarelli Gustavo — *Ist. Geofis. R. Univ., Messina.*
16.	21-11-931	Montalenti Giuseppe — *Ist. Zoologico R. Un., Roma.*
17.	2-6-928	Morgoglione Ferdinando — *R. Lic. Scientif. Avellino.*
18.	31-12-929	Pasquini Pasquale — *Ist. Zool. Anat. R. Un., Padova.*
19.	31-12-891	Piccoli Raffaele — *Corso Marrucino 154, Chieti.*
20.	28-7-929	Romeo Antonino — *R. Scuola Sup. Agric., Portici.*
21.	12-5-917	Sbordone Annibale — *S. Domenico Maggiore 3.*
22.	4-2-923	Signore Francesco — *Corso Vitt. Emanuele, 7.*
23.	9-6-933	Sorrentino Stefano — *Ist. Geologico R. Univ., Roma.*
24.	29-4-923	Trezza Ugo — *Via Tarsia 56.*
25.	5-3-922	Valerio Rosaria — *Sala di Caserta.*

SOCI ADERENTI

1\. - 12-7-918 - Cutolo Claudia — *Villa Claudia, Vomero, Napoli.*

VITTORIO EMANUELE III

Per grazia di Dio e per volontà della Nazione

RE D'ITALIA

Veduto il Regio decreto legge 21 settembre 1933, n. 1333, convertito in legge con la legge 12 gennaio 1934, n. 90, con cui è stata disposta la revisione degli statuti e regolamenti delle Accademie, degli Istituti od Associazioni di scienze, di lettere o di arti, sottoposti a tutela o vigilanza dello Stato;

Veduto lo statuto della Società dei Naturalisti di Napoli, approvato con Regio decreto 16 luglio 1914, n. 774 e modificato con Regio decreto 6 maggio 1929, n. 906;

Sentito il parere del Consiglio di Stato;

Sulla proposta del Nostro Ministro, Segretario di Stato per l'Educazione Nazionale;

ABBIAMO DECRETATO E DECRETIAMO:

Art. 1.

È approvato il nuovo statuto della Società dei Naturalisti di Napoli annesso al presente decreto e firmato, d'ordine Nostro, dal Ministro proponente.

Art. 2.

È abrogato lo statuto della Società suddetta, approvato con Regio decreto 16 luglio 1914, n. 774, e modificato con Regio decreto 6 maggio 1929, n. 906.

Ordiniamo che il presente decreto, munito del sigillo dello Stato sia inserito nella raccolta ufficiale delle leggi e dei decreti del Regno d'Italia mandando a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare.

Dato a San Rossore, addì 16 ottobre 1934 - XII.

VITTORIO EMANUELE

Il Ministro: ERCOLE

Per copia conforme
Il Direttore Capo Divisione
BONFIGLI

STATUTO

della Società dei Naturalisti in Napoli.

(R. Decreto 16 ottobre 1934, N. 2388)

Art. 1. — La « Società dei Naturalisti » di Napoli ha per iscopo la cultura delle Scienze naturali.

Art. 2. — La vita scientifica della Società si esplica principalmente con pubblicazioni, conferenze ed escursioni.

Art. 3. — La Società è costituita di soci ordinari ed aderenti.

Art. 4. — Possono essere soci ordinari tutti i cultori delle scienze naturali.

Possono essere soci aderenti coloro che vogliono seguire i lavori della Società.

Art. 5. — L'ammissione dei soci è fatta dietro domanda presentata da un socio ordinario al Consiglio direttivo.

Art. 6. — I soci ordinari solamente possono adire alle cariche sociali, pubblicare negli atti della Società e tenere conferenze.

Art. 7. — Tutti i soci indistintamente hanno diritto ad intervenire alle tornate scientifiche ed a ricevere le pubblicazioni della Società.

Art. 8. — I soci di tutte le categorie pagano una contribuzione annua, determinata dal regolamento.

Art. 9. — Possono essere dichiarati benemeriti della Società, dietro proposta del Consiglio direttivo, coloro i quali avranno contribuito in modo efficace all'incremento della Società.

Art. 10. — La Società è retta ed amministrata da un Consiglio direttivo, composto di un Presidente, un Vice Presidente, un Segretario, un Amministratore, un Bibliotecario e un Redattore del Bollettino, scelti tutti tra i soci italiani che siano residenti in Napoli o in località vicina.

Art. 11. — Il Presidente e il Vice-Presidente sono nominati dai soci ordinari riuniti in assemblea generale.

Per la validità di tale assemblea occorre che sia presente almeno la metà più uno dei soci ordinari. Saranno nominati coloro

che avranno ottenuto i due terzi dei voti favorevoli, senza computare gli astenuti.

Quando nell'adunanza non si raggiunga il numero dei votanti necessario per la validità di essa o il numero di voti favorevoli occorrenti per la nomina del Presidente o del Vice-Presidente, l'Assemblea è riconvocata in altro giorno, ed è valida qualunque sia il numero degli intervenuti.

Qualora, anche nella seconda convocazione, nessun candidato ottenga i due terzi dei voti favorevoli, chi presiede l'Assemblea ne riferisce al Ministero dell'Educazione Nazionale.

Per la nomina del Vice-Presidente, tuttavia, basterà in seconda convocazione, che il candidato ottenga la metà più uno dei voti favorevoli.

La nomina del Presidente e del Vice-Presidente non ha corso se non con l'assenso del Ministro dell'Educazione Nazionale.

Art. 12. — Il Segretario, l'Amministratore, il Bibliotecario e il Redattore del Bollettino sono nominati dal Presidente.

I componenti del Consiglio direttivo durano in carica due anni e sono confermabili.

Art. 13. — Le somme provenienti dall'alienazione di beni, da lasciti, da donazioni o comunque da destinarsi ad incremento del patrimonio devono, salvo il disposto del 2° comma del presente articolo, subito essere impiegate in titoli nominativi di Stato o garantiti dallo Stato.

Ogni altro diverso impiego delle somme di cui sopra, da farsi in vista dei bisogni della Società, dev'essere preventivamente autorizzato dal Ministero dell'Educazione Nazionale, salvo, ove occorra, la sanzione Sovrana ai sensi della legge 5 giugno 1850, n. 1037, sugli acquisti dei corpi morali.

Le somme necessarie ai bisogni ordinari della Società devono essere depositate a interesse presso le casse di risparmio postali, ovvero, previa l'autorizzazione del Ministero dell'Educazione Nazionale, presso casse di risparmio ordinarie o istituti di credito designati dalla Presidenza della Società.

Della inosservanza delle disposizioni di cui ai commi precedenti è personalmente responsabile il Presidente.

Art. 14. — Per l'anno finanziario l'Assemblea nomina tra i suoi membri tre revisori dei conti, dei quali due effettivi e uno supplente.

I revisori dei conti riferiscono per iscritto all'Assemblea sull'andamento dell'amministrazione.

Art. 15. — La Società si riunisce in tornate ordinarie ed in assemblee generali; queste ultime saranno due, una al principio

per la discussione del bilancio, e l'altra alla fine dell'anno sociale. In questa ultima adunanza si procederà ove occorra, alla nomina del Presidente e del Vice Presidente.

Art. 16. — Ad iniziativa del Consiglio direttivo o dietro domanda di un terzo almeno dei soci ordinari si potranno tenere tornate ed assemblee generali straordinarie.

Art. 17. — Salvo ogni contraria disposizione del presente Statuto le tornate e le assemblee generali sono valide sempre che il numero dei soci ordinari presenti sia maggiore del terzo degli iscritti.

Le deliberazioni sono valide quando sono votate dalla maggioranza assoluta dei soci ordinari presenti.

Le votazioni si fanno per alzata e seduta, eccettuate quelle che riguardano le persone, per le quali potrà adottarsi lo scrutinio segreto.

Art. 18. — La Società pubblica un proprio Bollettino, sulla cui compilazione vigila il Presidente.

Art. 19. — Entro il mese di dicembre di ogni anno il Presidente trasmetterà al Ministero dell'Educazione Nazionale un elenco dei premi da mettere eventualmente a concorso o da conferirsi durante l'anno successivo.

Parimenti saranno trasmesse al Ministero le relazioni delle Commissioni giudicatrici.

Art. 20. — Entro il mese di gennaio di ogni anno il Presidente trasmetterà al Ministero dell'Educazione Nazionale una relazione sull'attività svolta dalla Società nell'anno precedente.

A tale fine non potrà considerarsi sufficiente l'invio al Ministero degli Atti della Società.

Art. 21. — Il Ministro dell'Educazione Nazionale può promuovere la revoca della nomina del socio che si renda indegno di appartenere alla Società o comunque nuoccia al suo prestigio o al suo incremento.

Art. 22. — Il presente Statuto non può essere modificato se non dietro disposizione dei soci ordinari, a richiesta di un quarto fra essi, e con l'intervento, nell'assemblea generale, di due terzi almeno degli iscritti.

Tale richiesta dovrà essere presentata nei due ultimi mesi dell'anno sociale.

Art. 23. — I dieci soci più anziani che abbiano raggiunto almeno 25 anni di iscrizione ininterrotta alla Società saranno esonerati dal pagamento del contributo sociale.

Sono altresì esonerati dal pagamento di detto contributo i soci incaricati delle funzioni di segretario, amministratore, bibliotecario e redattore del Bollettino.

Art. 24. — Entro due mesi dall'approvazione del presente Statuto sarà compilato un regolamento che detterà le norme per la sua applicazione.

Il regolamento deliberato dall'assemblea generale dei soci sarà sottoposto all'approvazione del Ministro della Educazione Nazionale.

Art. 25. — Entro tre mesi dall'entrata in vigore del presente Statuto la Società procederá alla rinnovazione delle cariche, secondo e norme stabilite dagli articoli 11 e 12.

REGOLAMENTO

della Società dei Naturalisti in Napoli.

(Approvato nell'Assemblea generale del 22 giugno 1935)

I. — Dei soci.

Art. 1. — I soci ordinarii si distinguono in due categorie : residenti e non residenti.

Art. 2. — La domanda di ammissione a socio deve essere fatta sopra un modulo a stampa, controfirmata da un socio che la presenta.

Art. 3. — La contribuzione annua per i soci ordinari residenti è di L. 60 pagabili a rate mensili.

Art. 4. — La contribuzione annua dei soci ordinari non residenti è di L. 30 pagabili in una sola volta.

Art. 5. — La contribuzione dei soci aderenti è di L. 15 pagabili in una sola volta.

Art. 6. — Il socio che non è in regola con i pagamenti alla cassa sociale non può leggere lavori e fare comunicazioni alla Società.

II. — Delle tornate ordinarie.

Art. 7. — L'ordine del giorno sarà formulato dal Consiglio direttivo.

Art. 8. — Il segretario avrà cura di convocare tutti i soci iscritti, ai quali sarà comunicato l'ordine del giorno della tornata.

Art. 9. — La parte scientifica delle tornate ordinarie consta :

a) di lettura di lavori originali ;
b) di comunicazioni verbali ;
c) di letture ;
d) di conferenze.

I lavori originali e le comunicazioni verbali vengono inserite nel Bollettino ; le letture e conferenze, di regola, semplicemente nei processi verbali.

Oltre la parte scientifica, nelle tornate ordinarie possono anche

essere trattate questioni di ordine amministrativo ed altre di ordine generale, che possano interessare il Sodalizio.

Art. 10. — La parte scientifica delle tornate avrà corso qualunque sia il numero dei soci presenti : a questa potranno assistere anche persone estranee, che ne ottengono autorizzazione dal Presidente. Sulla parte amministrativa sarà deliberato in seduta privata quando vi sia numero legale, ed in seconda convocazione con qualunque numero. Per tali deliberazioni nello stabilire il numero legale sarà tenuto conto del numero dei soli soci ordinari residenti.

Art. 11. — I soci che leggono lavori originali devono dichiarare se intendono pubblicarli nel Bollettino ed in tal caso devono consegnare il manoscritto alla Presidenza.

I soci che fanno comunicazioni originali devono dichiarare se intendono che vengano inserite nei processi verbali nel qual caso devono darne un brevissimo sunto scritto al Segretario.

Art. 12. — I soci ordinari non residenti possono incaricare sia il Segretario sia altro socio ordinario di dar lettura del proprio lavoro.

Art. 13. — Tutti i soci che vogliono leggere lavori originali, fare comunicazioni verbali, conferenze e letture, devono avvisarne per iscritto il Segretario indicandone il titolo. Il C. D. delibererà sulla iscrizione o meno nell'ordine del giorno.

Art. 14. — Le votazioni sono fatte per alzata e seduta o per appello nominale, salvo che si tratti di questioni personali e delicate, o per domanda anche di un sol socio, nei quali casi saranno fatte a scrutinio segreto.

III. — Delle assemblee generali.

Art. 15. — Il Consiglio direttivo stabilirà il giorno in cui avrà luogo ciascuna delle due Assemblee generali e ne compilerà i rispettivi ordini del giorno. Il Segretario è tenuto a convocare tutti i soci, che hanno dritto di intervenirvi.

Art. 16. — I processi verbali delle Assemblee generali saranno pubblicati nel Bollettino. I bilanci saranno pubblicati a parte e distribuiti ai soci.

IV. — Del bollettino.

Art. 17. — La Società pubblica un Bollettino contenente i processi verbali delle Assemblee e delle tornate e lavori originali dei soli soci ordinari.

Art. 18. — I processi verbali delle tornate ordinarie debbono contenere:

a) l'elenco dei soci presenti;

b) l'enumerazione dei lavori originali letti con l'indicazione se vengono o no pubblicati nel Bollettino;

c) una breve notizia delle comunicazioni verbali;

d) l'indicazione delle letture e delle conferenze fatte nella tornata;

e) i nomi dei soci ammessi e quelle deliberazioni che si crederà opportuno pubblicare.

Art. 19. — I lavori da pubblicarsi nel Bollettino dovranno esser letti nelle tornate. Sui lavori letti potrà essere fatta discussione. Quindi i lavori restano sette giorni in Segreteria a disposisione dei soci che volessero ponderatamente esaminarli. Trascorsi i sette giorni se non è pervenuta alla Segreteria nessuna osservazione da parte di alcun socio, il lavoro è passato alla stampa. Essendovi discussione, questa verrà fatta nella prossima tornata, informandone l'autore perchè possa intervenire: la discussione sarà pubblicata nel Bollettino in seguito al lavoro, tenendosene poi conto nel processo verbale.

Art. 20. — I lavori già pubblicati non possono essere stampati nel Bollettino.

Art. 21. — I soci ammessi a far parte della Società da meno di un anno non hanno dritto a pubblicare nel Bollettino, se non pagano anticipatamente l'annata intera.

Art. 22. — Nel caso di lavori fatti in collaborazione da più soci, questi debbono essere tutti in regola con la cassa sociale perchè il lavoro possa essere pubblicato.

Art. 23. — I lavori debbono versare sopra argomenti di scienze naturali e loro applicazioni.

Art. 24. — Gli autori avranno gratuitamente gli estratti dei loro lavori. Il numero di questi sarà ogni anno determinato dal Consiglio direttivo.

Art. 25. — Gli autori potranno avere un numero maggiore di estratti a proprie spese.

Art. 26. — Le tavole e le figure nel testo saranno fatte a cura della Società e gli autori pagheranno, per ciascuna tavola e figura, un contributo, che sarà caso per caso stabilito dal Consiglio direttivo, tenendo conto dell'importo delle tavole e delle condizioni di bilancio. Gli autori, pertanto, saranno obbligati a depositare una somma che sarà volta per volta stabilita dal Consiglio direttivo, prima di dare alla stampa il lavoro. Essi potranno indicare la Ditta

dalla quale intendono siano eseguite le tavole, salvo il consenso del Consiglio direttivo.

Art. 27. — La Società può limitare i fogli di stampa, cui gli autori hanno diritto, in ciascun anno sociale, su proposta del Consiglio direttivo in un'Assemblea generale. Tuttavia nel caso, che sia presentato un lavoro, che per la sua mole importi una spesa considerevole, il Consiglio direttivo può invitare la Socieià anche in una tornata ordinaria a deliberare sopra la opportunità di stamparlo.

Art. 28. — Per quei lavori, che importino una spesa tipografica straordinaria, gli autori dietro proposta del Consiglio direttivo, approvata dall'Assemblea in una tornata ordinaria, potranno essere obbligati a concorrere alla spesa.

V. — Delle pubbliche conferenze.

Art. 29. — La Società promuoverà conferenze, alle quali potranno intervenire persone invitate dal Presidente.

Art. 30. — Le conferenze si terranno secondo l'ordine di precedenza.

Art. 31. — Il Consiglio direttivo curerà l'attuazione di queste conferenze, le quali potranno essere tenute anche fuori della sede sociale.

VI. — Della biblioteca.

Art. 32. — La Biblioteca fa parte del capitale sociale.

Art. 33. — Il Consiglio direttivo delibera sopra le domande di cambio.

Art. 34. — Non è permesso, senza un voto favorevole di una Assemblea generale, prendere provvedimenti, che importino depauperamento alcuno della Biblioteca.

Art. 35. — Un regolamento fatto dal Consiglio direttivo disciplinerà il servizio della Biblioteca.

VII. — Del consiglio direttivo.

rt. 36. — Le deliberazioni del Consiglio direttivo saranno dal Segretario scritte in apposito registro.

Art. 37. — Il Consiglio direttivo è in numero legale sempre che siano presenti la metà più uno dei membri.

L'elenco delle pubblicazioni che pervengono

in cambio

è stato riportato nel Volume XLV.

INDICE

ATTI

(MEMORIE, NOTE E COMUNICAZIONI)

RENDICONTI DELLE TORNATE

(PROCESSI VERBALI)

Per quanto concerne la parte scientifica ed amministrativa dirigersi al

REDATTORE DEL BOLLETTINO

Prof. GIUSEPPE ZIRPOLO presso la Sede

R. Università - Via Mezzocannone - Napoli.

Direttore responsabile: CLAUDIO GARGANO.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

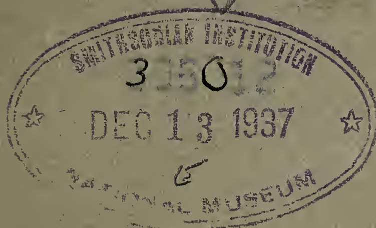
IN NAPOLI

VOLUME XLVIII. — 1936.

Con 10 Tavole

(Pubblicato il 30 aprile 1937 - XV).





NAPOLI
STAB. TIPOGRAFICO N. JOVENE
VIA DONNALBINA, 14
1937 (XV)

INDICE

ATTI

(MEMORIE, NOTE E COMUNICAZIONI)

RENDICONTI DELLE TORNATE

(PROCESSI VERBALI)

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME XLVIII. — 1936.

Con 10 Tavole

(Pubblicato il 30 aprile 1937 - XV).



NAPOLI

STAB. TIPOGRAFICO N. JOVENE

VIA DONNALBINA, 14

1937 (XV)

ATTI

(MEMORIE E NOTE)

I raggi gamma emessi dal tufo vulcanico flegreo nella Grotta di Cuma

del socio

Ester Majo

(Tornata del 9 dicembre 1935)

Già furono studiate la conducibilità elettrica e la densità ionica nella plaga flegrea [1]), trovandosi nella grotta della Sibilla a Cuma valori bassi della unipolarità in corrispondenza di un eccesso di ioni negativi, fatto strettamente connesso alla radioattività della regione [2]); d'altra parte i nuovi indirizzi delle ricerche sull'elettricità atmosferica nell'Istituto di Fisica Terrestre della R. Università di Napoli [3]) hanno permesso interessanti studi; perciò ho eseguito alcune misure dell'intensità delle radiazioni penetranti.

Com'è noto la ionizzazione totale I può essere espressa dalla somma delle ionizzazioni propriamente dette: atmosferica I_A, terrestre I_T, penetrante I_P e secondaria I_O, cioè:

$$I = I_A + I_T + I_P + I_O .$$

Operando nei Campi Flegrei si poteva ritenere che l'intensità misurata fosse dovuta principalmente ai raggi gamma delle sostanze radioattive.

La località prescelta per le misure fu la grotta della Sibilla a Cuma dove vi sono ampie sale scavate nel tufo, recentemente illustrate, per la parte archeologica, dal prof. MAIURI della R. Sopraintendenza ai Monumenti.

---

[1]) MAJO E. — *La ionizzazione dell'aria nella plaga flegrea.* Atti Congr. Idrol., Climatologia, 1928.

[2]) — — *La radioattività dell'aria a Napoli, dintorni e nel golfo.* Boll. Soc. Nat. in Napoli, 1927.

[3]) RIZZO G. B. — *Le radiazioni penetranti.* Rend. R. Acc. Scienze, Fis. e Mat., Napoli, 1932.

— — *I raggi gamma del tufo vulcanico di Napoli.* Ibidem.

18 luglio 1934 - **Apparecchio scoperto.**

N.	Intervallo				V/h	q
	h	m	h	m		
1	8	30	9	00	108.5	20.67
2	9	00	9	30	108.5	20.67
3	9	30	10	30	108.9	20.75
4	10	30	11	30	110.0	20.96
5	11	30	12	00	108.9	20.75
6	12	00	13	30	108.0	20.57
7	13	30	14	30	109.2	20.80
8	14	30	15	30	110.0	20.96
9	15	30	16	00	108.8	20.74

H = 760.2 $\sigma = \pm 0.12$
$q = 20.76$ $d = \pm 0.58\,‰$.

19 luglio 1934 - **Apparecchio coperto.**

N.	Intervallo				V/h	q
	h	m	h	m		
1	8	00	8	30	47.7	9.09
2	8	30	9	00	47.6	9.07
3	9	00	10	00	49.2	9.37
4	10	00	10	30	50.7	9.66
5	10	30	11	00	50.0	9.53
6	11	00	11	45	49.9	9.51
7	11	45	12	00	50.2	9.56
8	12	00	12	30	47.5	9.05
9	12	30	13	15	47.5	9.05
10	13	15	13	30	49.2	9.38
11	13	30	14	00	48.6	9.26
12	14	00	15	00	47.0	8.95
13	15	00	16	00	47.2	8.99
14	16	00	16	30	47.8	9.11

H = 760.0 $\sigma = \pm 0.23$
$q = 9.26$ $d = \pm 2.48\,‰$.

20 luglio 1934 – **Apparecchio scoperto.**

N.	Intervallo		V/h	q
	h m	h m		
1	8 30	8 45	110.8	21.10
2	8 45	9 00	111.4	21.22
3	9 00	9 15	110.0	20.96
4	9 15	9 45	109.9	20.94
5	9 45	10 15	107.8	20.54
6	10 15	10 45	109.7	20.90
7	10 45	11 45	108.4	20.65
8	11 45	12 45	108.8	20.73
9	12 45	1 15	109.7	20.90
10	13 15	14 15	110.0	20.96
11	14 15	16 15	110.2	21.00

H = 759.8 $\sigma = \pm 0.18$
q = 20.90 $d = \pm 0.86$ ‰.

21 luglio 1934 – **Apparecchio coperto.**

N.	Intervallo		V/h	q
	h m	h m		
1	8 00	8 30	50.2	9.56
2	8 30	9 00	50.0	9.53
3	9 00	9 30	50.1	9.54
4	9 30	10 30	49.0	9.33
5	10 00	10 45	48.9	9.32
6	10 45	11 15	48.0	9.14
7	11 15	12 00	48.2	9.18
8	12 00	12 30	49.0	9.33
9	12 30	13 00	49.0	9.33
10	13 00	13 45	49.5	9.43
11	13 45	14 00	48.7	9.28
12	14 00	15 00	48.9	9.32
13	15 00	16 00	49.0	9.33
14	16 00	16 30	49.9	9.51

H = 759.9 $\sigma = \pm 0.31$
q = 9.37 $d = \pm 1.39$ ‰.

Impiegai il metodo della scarica e l'apparecchio Kolhörster che ha l'attività residua $q_r = 2{,}51$ I e per cui vale la relazione [1])

$$q = 0{,}1905 \ \Delta V$$

dove q è l'intensità della radiazione penetrante espressa in coppie di ioni per cm^3 al minuto secondo, nelle condizioni normali e ΔV è la diminuzione oraria del potenziale, espressa in volta.

Le misure furono eseguite nei giorni 18, 19, 20 e 21 luglio 1934. Le determinazioni vennero eseguite due volte con l'apparecchio completamente libero e due volte con l'apparecchio interamente protetto da uno schermo di ferro avente lo spessore di 3 cm. I risultati ottenuti sono la media di 3 osservazioni eseguite nell'ora indicata e rispettivamente tre minuti prima e tre minuti dopo.

Per ogni serie di misure ho calcolato il valore medio generale q, lo scostamento quadratico medio σ dalla media aritmetica e il coefficiente di variabilità d dato da: $\frac{\sigma}{m}$ 100, dove m è la media aritmetica.

Tenendo conto dell'attività residua ho ottenuto in media il valore:

$$18{,}32 \ \mathrm{I}$$

per lo strumento scoperto e il valore:

$$7{,}81 \ \mathrm{I}$$

quando lo strumento è completamente coperto con uno schermo di ferro dello spessore di 3 cm.

Ammettendo che la radiazione penetrante sia assorbita con la legge esponenziale:

$$\mathrm{I} = \mathrm{I}_0 \, e^{-\mu z}$$

dove I_0 è la radiazione iniziale, I quella dopo che la radiazione ha attraversato lo strato di spessore z e μ il coefficiente di assorbimento, ho eseguito il calcolo di detto coefficiente tenendo presente che, lo spessore dell'involucro di ferro, proprio dell'apparecchio adoperato, è di cm. 0,25, ho ottenuto il valore:

$$\mu = 0.3302.$$

[1]) Rizzo G. B. — *Le radiazioni penetranti.* Rend. R. Acc. Scienze Fis. e Mat., Napoli, 1932.

Il cosidetto coefficiente di assorbimento di massa, cioè il valore dell'assorbimento riferito all'unità di massa ed espresso dal valore: $\frac{\mu}{\varrho}$ dove ϱ è la densità del mezzo, per $\varrho_{Fe} = 7.8$, dà:

$$\left(\frac{\mu}{\varrho}\right)_{Fe} = 4,2 \times 10^{-2} \text{ cm}^2 \text{ gr.}^{-1}$$

valore alquanto inferiore a quello $4,5 \times 10^{-2}$ cm^2 gr.$^{-1}$ comunemente dato per un gruppo di raggi gamma emessi dal Ra C. D'altra parte il Th C'' emette un gruppo di radiazioni gamma per cui il coefficiente di assorbimento di massa rispetto al ferro è $3,4 \times 10^{-2}$ cm^2 gr.-1, perciò si rileva che la radiazione penetrante misurata è alquanto più dura di quella penetrante dovuta al solo Ra C e quindi dev'essere influenzata anche dalle radiazioni gamma emesse dal Th C''.

Questo risultato è in perfetta concordanza con quello già trovato [1]) per cui nell' aria circostante Napoli si notarono forti percentuali di torio: dal 34 al 75 %, e per la plaga flegrea finanche del 71 % ad Agnano e del 67 % alla Solfatara.

Nella Grotta della Sibilla a Cuma il materiale tufaceo, della classica formazione flegrea, emette indubbiamente radiazioni gamma dovute al radio e al torio, perciò la spiccata ionizzazione misurata è dovuta essenzialmente alla ionizzazione di origine terrestre.

---

[1]) Majo E. — *Alcune misure di radioattività ecc.* Boll. Soc. Nat. Napoli.

Riassunto.

Furono eseguite misure della intensità della radiazione penetrante nella Grotta della Sibilla a Cuma ottenendo il valore notevole $q = 18,32$ I (coppie di ioni per cm^2 al minuto secondo) con l'apparecchio scoperto. Col valore della intensità della radiazione, misurata coprendo l'apparecchio con uno schermo di ferro di 3 cm. di spessore si calcolò il coefficiente di assorbimento rispetto al ferro e ancora il coefficiente di assorbimento di massa $\left(\frac{\mu}{S}\right)$ ottenendo il valore: 4,2–10–2 cm.^{2} gr.–1 onde si desume, in piena concordanza coi precedenti studi sulla radioattività della plaga flegrea, che la radiazione penetrante è dovuta ai raggi gamma emessi dal Ra C e dal Th C.

Finito di stampare il 30 aprile 1936.

L' anestesina e lo studio di alcuni suoi derivati acilici.

Nota del socio

Mario Covello

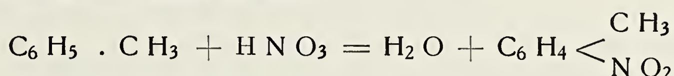
(Tornata del 2 marzo 1936)

Parte Generale

L' anestesina è l'etere etilico dell'acido para-amminobenzoico. Fu preparata per la prima volta da Binz e Kobert [1]) e raccomandata da Ritsert, come anestetico locale.

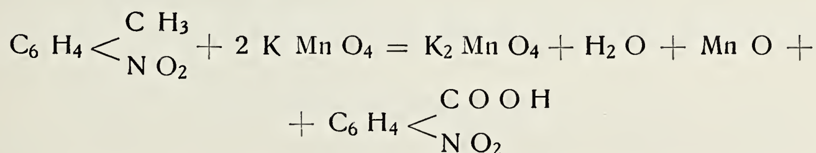
È conosciuta anche col nome di cocainolo e fa parte del gruppo dell'ortoformio che comprende ancora un gran numero di altri derivati importanti di netta azione anestetica.

L'anestesina si può preparare attraverso varie fasi partendo dal toluene che in un primo tempo viene trasformato in paranitrotoluene mediante acido nitrico:



$$C_6H_5 \, . \, CH_3 + HNO_3 = H_2O + C_6H_4 <^{CH_3}_{NO_2}$$

questo per mezzo di permanganato di potassio viene trasformato in acido para-nitrobenzoico:

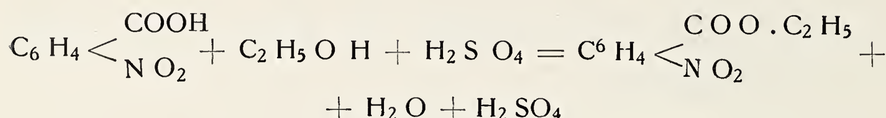


$$C_6H_4 <^{CH_3}_{NO_2} + 2\,KMnO_4 = K_2MnO_4 + H_2O + MnO + \\ + C_6H_4 <^{COOH}_{NO_2}$$

L'acido p-nitrobenzoico che si ottiene per cristallizzazione dalla soluzione acquosa bollente si presenta in laminette sottili.

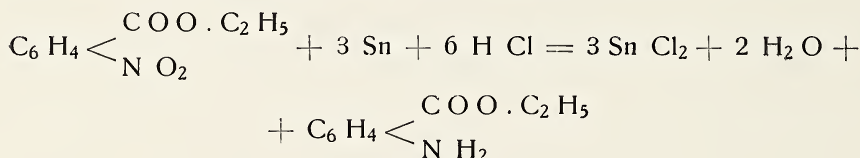
[1]) Berliner Klinic. Wochenschr. 1898, Mr. 17 v.

Esso scaldato con alcool ed acido solforico dà l'etere etilico dell'acido para-nitrobenzoico:



$$C_6H_4 <^{COOH}_{NO_2} + C_2H_5OH + H_2SO_4 = C^6H_4 <^{COO.C_2H_5}_{NO_2} + H_2O + H_2SO_4$$

Quest'etere che è cristallizzato in prismi triclini fondenti a 57° viene trasformato finalmente, nell'etere etilico dell'acido p-amminobenzoico mediante riduzione con stagno ed acido cloridrico:



$$C_6H_4 <^{COO.C_2H_5}_{NO_2} + 3\,Sn + 6\,HCl = 3\,SnCl_2 + 2\,H_2O + C_6H_4 <^{COO.C_2H_5}_{NH_2}$$

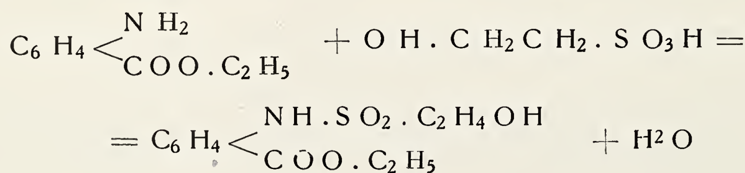
L'anestesina è costituita da una polvere bianca cristallina, insipida, inodore, insolubile in acqua fredda, solubile in alcool, nell'etere e nel benzolo fusibile a 89°. Agisce localmente, come l'ortoformio, non ha azione profonda e non irrita la parte.

Il fatto però che non sia solubile in acqua ne ha reso l'impiego molto limitato e vari studî sono stati fatti nel senso di preparare ed isolare derivati nuovi che potessero presentare reali vantaggi sull'anestesina stessa.

Derivati dell'anestesina.

Diversi autori hanno tentato di preparare derivati solubili dell'anestesina; così il Salkowshi [1]) riferisce su ricerche fatte nell'Istituto di Patologia dell'Università di Berlino.

L' autore fece reagire l'etere etilico dell'acido p-amminobenzoico con l'acido isetionico (ossietilsolfonico secondo lo schema:

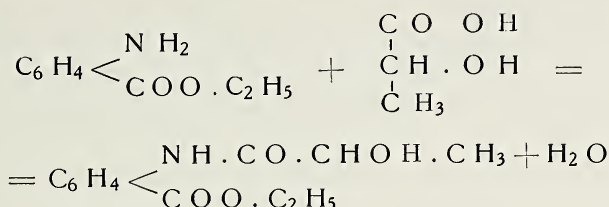


$$C_6H_4 <^{NH_2}_{COO.C_2H_5} + OH.CH_2CH_2.SO_3H = C_6H_4 <^{NH.SO_2.C_2H_4OH}_{COO.C_2H_5} + H^2O$$

---

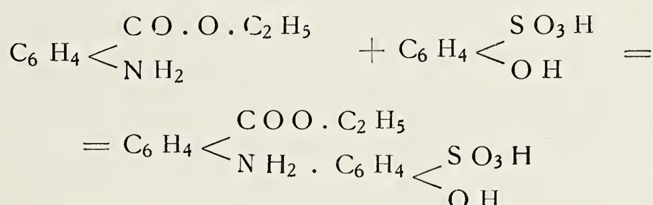
[1]) Ber. **49**, 1376 (1916).

ed ancora lo stesso etere con l'acido lattico di fermentazione:



Entrambi i derivati furono sottoposti ad un attento e rigoroso esame farmacologico ma non rivelarono affatto le proprietà che l'autore aveva previsto.

Ancora degno di essere qui rammentato, tra i derivati della anestesina, è il subcutolo o subcutina che sarebbe il parafenosolfato dell'anestesina. Esso viene preparato facendo reagire l'anestesina con l'acido para-fenosolfonico nel modo seguente:



Questo derivato è solubile in acqua a freddo (4 °/$_0$) fonde a 195° ed ha un diffuso impiego poichè alle proprietà anestetiche dell'anestesina unisce quella antisettica del fenolo.

Thoms e Ritsert [1]) hanno preparato un certo numero di derivati dell'anestesina sostituendo l'idrogeno amminico con gruppi diversi, onde studiare le variazioni che si verificano nelle proprietà anestetiche dei derivati.

Ricerche di altri chimici [2]) [3]), hanno ugualmente inteso di creare una serie di composti derivati dall'anestesina che offrissero reali vantaggi sulla medesima, ma fino ad oggi non si sono ottenuti risultati degni di rilievo.

Sono da notare ancora le ricerche di Gori [4]) che preparò una serie di derivati condensando l'anestesina con acido succinico, ani-

[1]) Ber. Pharm. Ges., **31**, 65, (1921).
[2]) Manchot und Furlong-Ber. **42**, 3030, (1909), **42**, 4383, (1909).
[3]) Ischiwara, Ber. **57**, 1125, (1924).
[4]) Gazz. Chim. Ital., **56**, 430, 1926.

dride ftalica, piperonalio, clorodinitrobenzolo, acido tetracloroftalico e solfuro di carbonio.

Egli conclude confermando i risultati di Thoms e Ritsert, cioè che introducendo nuovi gruppi nell' NH_2 dell'etere etilico dell'acido p-amminobenzoico, anzichè esaltarsi, il potere anestetico si riduce.

Pertanto allo scopo di portare un contributo nella chimica dei derivati dell'anestesina e possibilmente di ottenere composti più attivi ho voluto estendere le ricerche col preparare alcuni derivati acilici.

Tra questi deve essere particolarmente segnalato quello ottenuto col cloruro di α-bromoisovalerile che per la presenza del bromo nella molecola lascia " a priori „ prevedere una esaltazione della sua azione farmacologica.

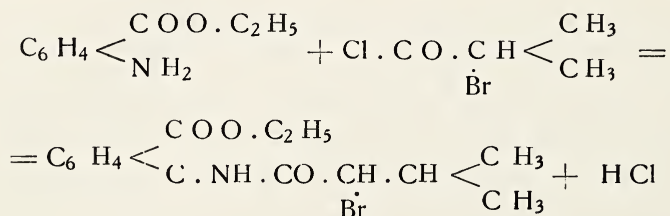
Oltre questo prodotto sono stati ottenuti pure i derivati col cloruro di ftalile, di benzoile e di acetile.

I prodotti ottenuti sono tutti ben cristallizzati e si possono preparare senza notevoli difficoltà con rendimenti buoni.

Mentre sono in corso ricerche farmacologiche sulla attività dei composti preparati, credo pertanto opportuno comunicare i risultati delle ricerche chimiche.

Parte Sperimentale.

Azione del cloruro di α- bromo-isovalerile sulla anestesina.



$$C_6H_4<{COO.C_2H_5 \atop NH_2} + Cl.CO.\underset{Br}{C}H<{CH_3 \atop CH_3} =$$

$$= C_6H_4<{COO.C_2H_5 \atop C.NH.CO.\underset{Br}{C}H.CH<{CH_3 \atop CH_3}} + HCl$$

Gr. 6,60 di anestesina si mescolano in mortaio con gr. 7,96 di cloruro di α-bromo-isovalerile, si introducono poi in imbuto separatore aggiungendo circa 50 cc. di una soluzione alcalina fatta con parti uguali di soda e potassa (2 %).

In tal modo e dibattendo a lungo ha luogo la reazione ed il prodotto formatosi si raccoglie in una massa bianca di aspetto caseoso. Si filtra rapidamente alla pompa, si lava più volte con acqua e si pone in essiccatore su cloruro di calcio. D'ordinario la

reazione dura circa un quarto d'ora. Il prodotto è solubilissimo in quasi tutti i solventi organici sia a caldo che a freddo e ciò ne rende molto laboriosa la purificazione. Il metodo impiegato è stato quello di sciogliermo in acetone e precipitarlo con etere di petrolio. In tal modo si ottiene un prodotto di aspetto microcristallino che fonde a 115°.

La determinazione del bromo è stata fatta adottando il metodo di PRINGSHEIM [1]) e cioè prelevando gr. 0,2 di sostanza e mescolandola con Na_2O_2 in un crogiuolo di acciaio. Il residuo della combustione si riprende con acqua, si satura con SO_2 e si titola il bromo che si è trasformato in NaBr con $AgNO_3$ ed NH_4CNS, usando come indicatore l'allume ferrico.

Per 0,2 di sostanza sono occorsi cc. 5,990 di $AgNO_3$ N/10.

Bromo calcolato per $C_{14}H_{18}O_3NBr$. °/₀ 24,38.

„ trovato °/₀ 24,00.

Analisi di C, H e N:

Gr. 0,2241 di sostanza hanno fornito gr. 0,4186 di CO_2 e gr. 0,0980 di H_2O e cioè:

per	$C_{14}H_{18}NBr$.	calcolato	C °/₀	51,21
		trovato	„	50,94
		calcolato	H °/₀	4,57
		trovato	„	4,81

Gr. 9,2250 di sostanza alla temperatura di 22° ed alla pressione di 763 mm. con 9,16 cc. di N, hanno dato N °/₀ 4,70 invece del calcolato 4,26.

Azione del cloruro di benzoile sull'anestesina.

$$C_6H_4<^{COO.C_2H_5}_{NH_2} + Cl.CO.C_6H_5 =$$

$$= C_6H_4<^{COO.C_2H_5}_{NH.CO.C_6H_5} + HCl$$

Gr. 6,60 di anestesina si sono fatti reagire con gr. 5,62 di cloruro di benzoile secondo il metodo classico di SCHOTTEN e BAU-

[1]) Ber. **36**, 4244, (1903), Ber. **38**, 2459 (1905).

MANN [1]) impiegando soluzione di soda caustica al 10 °/₀ e dibattendo in imbuto separatore finchè sia sparito l'odore del cloruro di benzoile. Si ottiene così una sostanza bianca ammassata che viene spremuta alla pompa e ripetutamente lavata con acqua.

Si essicca poi nel vuoto su acido solforico concentrato.

Il prodotto è solubilissimo in alcool dal quale cristallizza in aghi bianchi. Gli altri solventi sono l'acetone, il cloroformio, l'acido acetico, l'etere etilico.

In acqua è insolubile. Il prodotto purificato dall'alcool fonde a 150°.

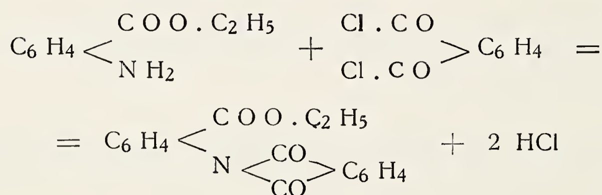
Analisi di C, H e N:

Gr. 0,1900 di sostanza hanno fornito gr. 0,4964 di CO_2 e gr. 0,1006 di H_2O e cioè:

per	$C_{14}H_{15}O_3N$	calcolato	C °/₀	71,37
		trovato	„	71,42
		calcolato	H °/₀	5,57
		trovato	„	5,80

Gr. 0,2010 di sostanza alla temperatura di 21°,5 ed alla pressione di 762,6 mm., hanno fornito 9,20 cc. di N, cioè N °/₀ = 5,24 invece del calcolato 5,20 °/₀.

Azione del cloruro di ftalile sull'anestesina.



Gr. 6,60 di anestesina si sono fatti reagire a b. m. con gr. 7,12 di cloruro di ftalile in soluzione benzolica in un pallone munito di refrigerante a ricadere. La reazione è durata circa mezz'ora e si è ottenuto un prodotto bianco che è stato filtrato alla pompa e lavato ripetutamente con acqua, indi seccato accuratamente nel vuoto su acido solforico. Il prodotto è solubile in alcool a caldo dal quale cristallizza in lunghi aghi caratteristici.

---

[1]) Ann. 161, 348, (1872).

Con gli altri solventi organici si comporta come segue: in acido acetico ed acetone si scioglie a caldo, mentre nel cloroformio è molto solubile a freddo.

In etere etilico e in acqua è quasi insolubile.

Il prodotto purificato dall'alcool fonde nettamente a 152°.

Analisi di C, H e N:

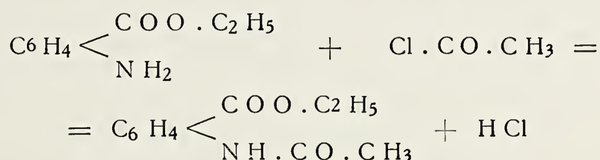
Gr. 0,2461 di sostanza hanno fornito gr. 0,6218 di CO_2 e gr. 0,1010 di H_2O e cioè:

per	$C_{17}H_{13}O_4N$	calcolato	C °/₀	69,15
		trovato	„	68,97
		calcolato	H °/₀	4,40
		trovato	„	4,30

Gr. 0,4631 di sostanza alla temperatura di 24° ed alla pressione di 762,5 mm. hanno fornito 19,68 cc. di N e calcolando il °/₀:

calcolato 4,81 °/₀
trovato 4,74 °/₀.

Azione del cloruro di acetile sull' anestesina.



$$C_6H_4<\begin{matrix}COO.C_2H_5\\NH_2\end{matrix} + Cl.CO.CH_3 =$$
$$= C_6H_4<\begin{matrix}COO.C_2H_5\\NH.CO.CH_3\end{matrix} + HCl$$

Gr. 6,60 di anestesina sciolta in circa 2 cc. di benzolo si sono messi a reagire con gr. 3,12 di cloruro di acetile scaldando a b. m. in un piccolo pallone munito di un refrigerante a 5 bolle.

La durata della reazione è di circa mezz'ora e si ottiene un prodotto biancastro che si filtra rapidamente alla pompa, si lava abbondantemente con etere e si mette in essiccatore su cloruro di calcio.

Il prodotto è solubile in alcool dal quale per purificarlo si precipita con etere.

È solubile ancora in acqua, in acetone già a freddo ed in acido acetico, mentre è poco solubile in cloroformio ed è insolubile in etere etilico ed alcool metilico.

Il prodotto purificato si presenta in bei cristalli, fusibili a 181°.

Analisi di C, H e N:

Gr. 0,1846 di sostanza hanno fornito gr. 0,4287 di CO_2 e gr. 0,1050 di H_2O e cioè:

per	$C_{11}H_{13}O_3N$	calcolato	C °/₀	63,76
		trovato	„	63,33
		calcolato	H °/₀	6,28
		trovato	„	6,30

Gr. 0,4362 alla temperatura di 23° ed alla pressione di 760,5 mm. con cc. 25,35 di N hanno dato N °/₀ 6,59 invece del calcolato 6,76.

Istituto di Chimica Farmaceutica della R. Universita di Napoli - 1936.

Riassunto.

Viene portato un contributo alla conoscenza dei derivati dell' anestesina precisando i metodi di preparazione dei derivati alfa-bromoisovalerianico, ftalilico, benzoilico ed acetilico dei quali non si è riscontrata traccia nella lètteratura. Di questi composti è stata fatta l'analisi qualitativa e quantitativa ed inoltre sono state determinate le principali proprietà fisiche.

Le ricerche farmacologiche completeranno le presenti ricerche chimiche.

Finito di stampare il 30 aprile 1936.

Il bacino idrotermale del Lucrino e dell'Averno nei Campi Flegrei

del socio

Antonio Parascandola

(Tornata del 2 marzo 1936)

Bajas igne calere suo.
(Marziale, VI, 57, 6).

Il bacino in questione parte dalla punta dell'Epitaffio, costeggia la collina di Tritoli o di Monterillo, quella della Ginestra, include l'Averno, il M. Nuovo, e si allaccia alla foce del Lucrino.

Nella presente nota mi limito ad esporre quelle osservazioni e quei fatti dei quali sono in possesso, riservandomi di comunicare, in altre occasioni, le altre indagini che ho in corso.

Celebri furono nell' antichità le sontuose terme Baiane, le Stufe di Nerone, i Bagni di Tritoli, le grandiose terme della zona del Lucrino, occupata in buona parte dal M. Nuovo, ed inoltrate fino sul lago di Averno dove non rimane che un grandioso rudere noto ora col nome di Tempio di Apollo. Ovunque era un pullulare di saluberrime acque, ma l'ingiuria del tempo, l'incuria dell'uomo, e le misteriose manifestazioni delle forze endogene distrussero in prima i segni dell'antico fastigio, e poi fecero perdere, per diverse di queste terme, i segni dell'originaria attività termale, fino a che le acque stesse scomparvero sotto le ruine degli edifizi che le ricettavano, sotto la coltre del materiale alluvionato dalle circostanti colline, sotto i sedimenti apportati dal mare in seguito all'azione del bradisisma che ha abbassato l'antico piano di diversi metri. Il Vicerè Pietro D'Aragona, dietro indicazione del medico Bartoli, avendo fatte indagini su molte sorgenti, molte di queste mise a luce, diverse terme riattò, e fece erigere un epitaffio sulla punta, che da esso prese nome, che trovasi tra Baja e Lucrino. Tale epitaffio descriveva le singole fonti, e ne indicava le virtù curative. Ora più non esiste, ma doveva esserci verso il 1769, epoca

in cui il Morghen [1]) riprodusse in tavole le antichità della zona flegrea. Non tratto delle terme baiane per ora, data la difficoltà che presentano gli scavi nella zona di Baia, ma faccio solo rilevare che la presenza di terme fin dove attualmente sono dagli edifizi rappresentate fa supporre che l'attività termale della collina di Tritoli, declinante verso la Sella di Baja, si estrinsecasse direttamente in queste terme, (quindi maggiore vastità della zona termica), o che le acque termali, dalle falde sud-occidentali della collina di Tritoli, ossia dalle prosssimità della Sella di Baja, fossero condotte in queste terme più lontane.

Dalle osservazioni finora fatte, l' attività termica verso la zona di Baja confina quasi con quella propaggine collinosa sulla quale è addossato il cosidetto Tempio di Diana, e sulla quale ancora sale la via interprovinciale che mena alla Sella di Baja.

All'inizio della via detta della Sella di Baja, di fronte al villino chiamato " Villa Maria, Villa Rosa „ e che trovasi a sinistra della strada, v' è un muro il quale presenta un varco (Fig. 1, Tav. 1); dagli interstizi delle pietre tufacee a sinistra di questo il vapore fuoresce attraverso cinque spiragli. La parete della collina di fronte a tale varco presenta tre spiragli fumarolici con temperature rispettivamente di 60°, 61°, 65° (29-12-35, ore 14, 15) e le stesse temperature osservai il 6-1-936, mentre dagli interstizi dei blocchi tufacei notai le temperature di 55°, 56°,5, 57°, 58° e 60° in tutte e due le sopradette date.

Da questi interstizi ho visto in tutte e due le occasioni uscire il vapore copiosamente e con forte sibilo, come anche copioso fuoriusciva sulla parete di collina già descritta e anche da un'altra fumarola sita sulla stessa propaggine collinosa proprio nella direzione di villa Rosa, a due metri di distanza da un " opus reticulatum „. Evidentemente le terme del cosiddetto Tempio di Diana attingevano

---

[1]) Morghen F. — *Le antichità di Pozzuoli, Baja e Cuma incise in rame e pubblicate da* F. Morghen. Napoli 1769.

— — " Gabinetto di tutte le più interessanti vedute degli antichi monumenti esistenti in Pozzuoli, Cuma e Baja e luoghi circumvicini, colla giunta della pianta topografica della città di Napoli, pianta littorale de' confini del Regno di Napoli fino a Pesto, pianta del cratere tra Napoli e Cuma, colla indicazione di tutte le vedute, ed in fine l'interessante veduta del tempio di S. Maria Maggiore, nella città di Nocera dei Pagani, espresse in N. XXXXV rami ed elegantemente incise dal celebre Filippo Morghen e disegnate da valenti professori „. In Napoli presso Nicola Gervasi, calcografo e Mercante di stampe al Gigante di Palazzo N. 23, marzo 1816.

direttamente alla collina sia le acque che le emanazioni gassose. Nella zona fumarolica testè descritta, oltre al vapor d'acqua svolgesi poca anidride carbonica. Difatti l'acqua di barite sensibilmente s'intorbidava e la cartina al tornasole si arrossava debolmente.

Il fenomeno della ionizzazione gassosa, cimentato con corpi accesi, è stato qui sempre vistoso. Le fumarole di cui ho discorso, a quanto mi è noto, non sono state citate da altri.

Procedendo da Baja verso la punta Epitaffio, e doppiata questa, tenendosi sulla destra, lungo il muro che limita la via verso la scarpata della collina prospiciente il mare, 50 metri circa, prima di arrivare alle Stufe di Nerone, notasi un'altra fuoruscita di vapore a 25°, con poca anidride carbonica (20 febbraio 1936), che si estrinseca attraverso una bocca d'aria costruita per arieggiare la conduttura dell'acqua del Serino la quale attraversa questo tratto fumarolico sprigionantesi lungo la via che, come abbiamo detto, da Baja mena a Lucrino. Un altro spiraglio fumarolico confina con un piccolo tratto di 18 metri di terreno coltivato, ed ha una temperatura di 32° (23 - 2 - 1936, ore 10, 15); anche qui ho notato svolgimento di poca anidride carbonica ed attivissima emanazione di vapore.

Questi non debbono essere gli unici spiragli fumarolici, ma qui e lì se ne debbono aprire la via degli altri, disperdendo lentamente il calore attraverso i meati del terreno coltivato. Essi lasciano intuire la loro presenza dalla influenza che manifestano sulla vegetazione, fenomeno che anche altrove nella stessa zona del Lucrino si verifica, per cui lo sviluppo della semina è più rapido. Proseguendo su questa via abbiamo a sinistra le Stufe di Nerone, dette anche sudatorio di Tritoli, facente parte di un grandioso impianto idrotermale il quale copriva tutto il fianco della collina prospiciente il Lucrino e giungeva fino a mare. Questo sudatorio è quello che ci è rimasto dell'antica grandiosa terma, ed ha conservato il suo nome e la sua tradizione a causa della ubicazione sua stessa, per cui, nè eruzioni, nè bradisismi hanno potuto obliterarlo come i suoi vicini connessi bagni di Tritoli, i quali, della grandiosa terma citata dovevano forse far parte.

Il vapore che esce da queste stufe è commisto a poca anidride carbonica [1]).

---

[1]) Il Cuiscardi G. —(Extrat d' une lettre de M. G. Guiscardi à M. Ch. Saint Clair Deville). Comptes rendus des séances de l'Academie des Sciences, tome XLIII, 1856) dice di non aver rinvenuto anidride carbonica nelle Stufe di Nerone.

Alla base della collina presso le Stufe di Nerone vi è una serie di grotte ad acqua termale; dove queste terminano v' è una breve spiaggetta ghiaiosa sottostante a ruderi romani che su questa spiaggia poggiano.

A mezzo metro a nord della battigia, il 7 agosto 1935 affondato il termometro nella sabbia notai la temperatura di 54°; più avanti ancora, appena un metro distante dal punto a 54°, ho misurato ancora sulla stessa spiaggia ghiaiosa, sottostante ad una volta romana, la temperatura di 65°. Sul tratto di spiaggia che antecede la colonia marina, cavando buche, si notano temperature elevate; la massima di queste temperature, fu 72°,9 a 10 cm. di profondità.

Altro valore termico nella zona della battigia nello stesso giorno fu di 53°. Un metro entro terra da tale punto, a 35 centimetri di profondità, nella sabbia ebbi 53°,5. Un' altra osservazione di temperatura lungo la battigia, nel tratto considerato, diede, nello stesso giorno, una temperatura di 60° ed appena 5 cm. discosto notai 64°,9. Ma ciò sempre nei pressi delle Stufe di Nerone.

Da quanto ho detto risulta che lungo la battigia sono allineati tanti spiragli fumarolici che modificano in corrispondenza la temperatura della acqua sovrastante in modo molto accentuato, sicchè si passa alternativamente da zone calde a zone fredde con brevissimi intervalli. Ma di tali spiragli se ne trovano, fin dove ho potuto osservare, anche sulla sabbia del fondo marino a circa m. 10 dalla linea della spiaggia, dove, affondando il termometro ho riscontrato la temperatura di 58° (7 agosto 1935). In taluni punti sulla battigia, già in superficie, il calore è tale che il corpo non può reggere sulla sabbia.

Debbo rilevare che sia nel giorno 7 agosto 1935, che nel giorno 20 febbraio 1936, in corrispondenza degli spiragli fumarolici ho constatato che le acque erano torbide e gli interspazi limpidi. Debbo notare che per tutto il periodo delle osservazioni di temperatura, questa non oscillò. Le pozzette cavate sulla spiaggia, nel tratto studiato, emettono acqua fortemente fumigante e copiosamente manifestante il fenomeno della ionizzazione per mezzo di corpi accesi. Evidentemente qui la falda freatica è molto vicina alla superficie. Nello stesso tratto di spiaggia dalla sabbia umida, che il mare ad intervalli ricopre, si vedono svolgere bolle gassose in vari punti; così anche si osservano bolle sviluppantesi dalla sabbia del fondo marino cinque o sei metri lontano dalla spiaggia [1]).

---

[1]) È opportuno che io ricordi quello che si verificò su questa spiaggia, circa

Dopo la grotta di Baja, attraversata dalla ferrovia Cumana, alle spalle della chiesa di S. Filippo, trovansi i celebrati Bagni di Tritoli (Fig. 1), il di cui piano attuale trovasi a circa 3 metri sotto

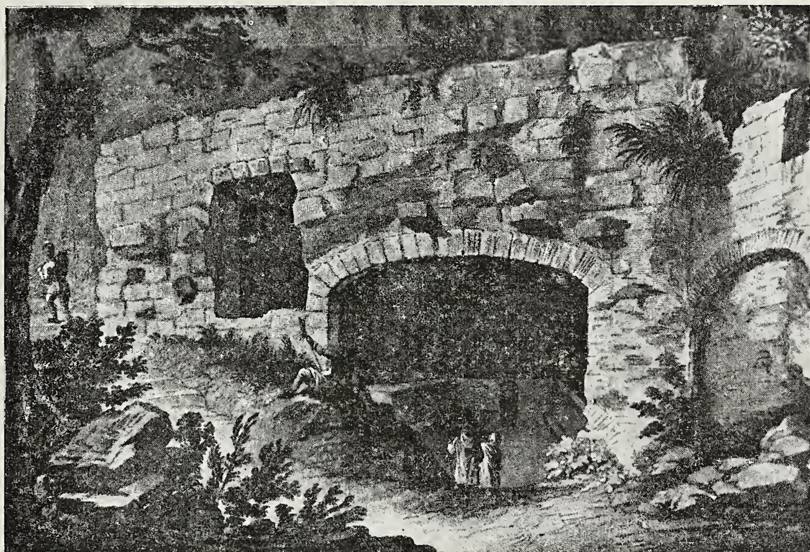


Fig. 1. — Bagno di Tritoli secondo un rame del MORGHEN. Napoli 1816 (nota 1) con sotto la dicitura: " Veduta del Bagno magnifico sul lido del mare di Baja, alla salita delle Stufe di Tritoli ".

il piano di campagna; l' ingresso vi è malagevole, tutto interrato com' è da materiale di rifiuto. Il giorno 3 novembre 1935 trovai i Bagni di Tritoli con poca acqua sul fondo, tanto che ai muretti

---

5 anni or sono, ne furono testimoni oculari il signor Schiano Lomoriello proprietario del tratto di spiaggia in parola ed il signor Ioffredo Angelo coltivatore di un fondo vicino.

In seguito ad una forte mareggiata di scirocco e levante si formò un cordone litorale, dal pontile di scarico della pozzolana a Punta Epitaffio fin verso i primi tratti della spiaggia del Lucrino, racchiudente uno specchio di acqua di circa 2500 mq., che formatosi a metà febbraio, a fine marzo scomparve. I pesci che rimasero chiusi in tale laghetto, disturbati dalla elevata temperatura che l' acqua del mare ivi raggiunse, essendo lo specchio chiuso in questa zona eminentemente termica, cercavano scampo verso terra dove naturalmente la temperatura era maggiore, sicchè grande fu la morìa di questi, ed in meno di due giorni morirono tutti. Gli abitanti della zona, appena videro i pesci emigrare verso terra, corsero per captarli; ma la temperatura era talmente elevata da non potervi resistere, sicché furono costretti ad abbandonare l' impresa. Ciò starebbe a dimostrare quanta influenza possa avere il fattore termico in queste zone a contribuire a determinare morìa di pesci.

divisori, che vi si trovano, potevasi accedere facilmente, ma non mi riuscì poter fare delle misure di temperatura dell'acqua. Il 20 febbraio 1936 trovai invece i Bagni di Tritoli ripieni di acqua e ben evidente sui muri i segni di un precedente livello più alto di 10 cm. corrispondente ad un rialzo della falda freatica in dipendenza della marea. La profondità dell'acqua era di m. 1,20; la sua temperatura di 24°; ed ho constatata la presenza di poca anidride carbonica libera e manifestazione di debole fumigazione con corpi accesi. La temperatura dell'aria nel bagno era di 22° mentre fuori di 17°, alle ore 13,30. D'inverno l'acqua vi raggiunge sempre un notevole livello.

Quaranta metri dopo la chiesetta di S. Filippo, costeggiando la collina, si trova un cunicolo con muratura in pietra di tufo squadrata a tipo moderno, alto m. 1,10 per 0,60. Tale cunicolo emette vapor d'acqua con pochissima anidride carbonica; la sua temperatura fu di 27° il giorno 3 novembre 1935. Con carta accesa diede lievissima fumigazione. Il cunicolo in parola doveva essere più alto prima, ed attualmente interrato dal materiale eruttivo del Monte Nuovo, e da quello riportato dalla collina. Esso comunica col fabbricato che in seguito sarà descritto.

Poco dopo tale cunicolo, dieci metri prima di arrivare alla casa del " figulaio ", v'è uno spiraglio fumarolico a 35°, emettente vapor d'acqua ed anidride carbonica. Si perviene così alla casa che chiamai del " figulaio " [1]).

Il Signore [2]) fece cenno di tale casa dove eseguì delle misure di temperatura. È questa una costruzione che doveva far parte di un edifizio di epoca romana, come attestano i ruderi immediatamente sovrastanti lungo la dorsale della collina, ma il fabbricato dovette poi essere più volte rimaneggiato per cui non conserva le antiche vestigie. Esso è costituito da sei camere intercomunicanti, di cui tre sono esterne e tre addossate alla collina. Nella stanza d'ingresso si nota la bocca quadrata di un pozzo con un muro in rialzo di circa 60 cm.

---

[1]) Parascandola A. — *Osservazioni di temperatura nei Campi Flegrei.* Boll. della Società dei Naturalisti in Napoli, vol. XLVIII, 1935.

Majuri A. — *I Campi Flegrei dal Sepolcro di Virgilio all' antro di Cuma.* (La Libreria dello Stato, Roma, A. XII E. F.).

[2]) Signore F. — *Contributo allo studio geofisico della Solfatara e del Rione delle Mofete, Stufe di Nerone.* Ann. R. Oss. Ves., Ser. III, Vol. I, 1924.

L'acqua di questo pozzo l'ho trovata ora più, ora meno fumigante. La sua temperatura il giorno 3 novembre 1935 fu di 53°; nei giorni 6, 25 e 26 gennaio 1936 di 49°.

Il Signore, il 9 dicembre 1934 trovò anche 53° per tale pozzo.

La reazione di quest' acqua è acida per anidride carbonica libera; la ionizzazione gassosa si rileva colla fiamma molto evidente. Sommovendo il materiale fangoso del fondo escono fuori tumultuosamente copiose bolle gassose che durano per molto tempo e che danno alla superficie dell'acqua l' aspetto di un liquido in piena ebollizione. Il gas svolgentesi è vapor d'acqua con anidride carbonica. Il pozzo è profondo circa m. 2,10 ed è vasto quanto la stanza [1]).

Nei periodi di forti mareggiate l' acqua incomincia a trapelare tra le connessure delle pietre del pavimento della stanza mediana e forma un piccolo stagno che alza il suo livello di 4 cm.

Il livello del pozzo varia col variare della portata della falda e colle forti azioni di marea e di mare mosso, fino a salire di 40 cm. nell'interno del muro di cinta. L'aria delle stanze interne è calda per spiragli fumarolici. I pavimenti di dette stanze sono anche caldi; fatto un buco nel suolo della prima stanza addossata alla parete, ed introdotto il termometro, la temperatura osservata fu di 30°; mentre la temperatura nella stanza era di 35° e quella dell'aria esterna di 17°; in tale stanza trovasi, di fronte il vano d'ingresso, un foro nel muro all' altezza di m. 1,50 circa, il quale evidentemente doveva aprirsi fin dal pavimento a giudicare da una sarcitura esistente che immette in uno stretto passaggio, sul fondo del quale c'è un velo di acqua termale che costituisce una intercapedine tra la parete della collina e le stanze interne. Tale intercapedine sbuca in un vano semicircolare al termine dell'edifizio. Trovasi ancora in tale stanza un vano a sinistra che comunica col cunicolo a sesto acuto che si incontra dopo la chiesa di S. Filippo, lungo la costa della collina. I muri divisori delle stanze sono incrostati da sostanze saline delle quali mi occupo in altro lavoro.

La seconda delle stanze interne anche ha dato la temperatura di 35°.

---

[1]) La sua messa in luce fu casuale venti anni or sono. Fungeva tale stanza mediana da stalla; i cavalli scalpitando smossero una pietra del pavimento e si vide uscire del fumo. Fu cavato e si notò che v' era una vasca di acqua termale la quale faceva uscire tumultuosamente e copiosamente il vapore, sommovendo la massa d' acqua a guisa di moto d' ebollizione; dopo qualche mese tale fenomeno più non si verificò.

Questo edifizio forse costituiva un tuttuno con le Stufe di Nerone ed i Bagni di Tritoli; il bradisisma prima, l'eruzione del Monte Nuovo poi, dovettero contribuire, concomitanti le alluvioni, a rialzare il terreno di fronte all'ingresso per cui nacquero forse delle modifiche all'edifizio e questo dovette poi essere anche dimenticato perchè nè da incisioni antiche nè da antichi scrittori ne è fatta specificatamente parola.

Col nome di " Maricello „ volgarmente si designa il lago Lucrino il quale prima della eruzione del Monte Nuovo, che ne interrò buona parte, aveva una estensione maggiore. Estendevasi verso oriente, detto lago, infino alle basi del monticello del " pericolo „, sepolto poi sotto le ceneri del Monte Nuovo, verso oriente lambiva la collina di Tritoli ed a settentrione il monte della Ginestra.

L'assenza di ruderi Romani sia alla superficie che nelle escavazioni profonde per fondamenta, per piantagioni di viti e per pozzi e la presenza di abbondantissimo lapillo pumiceo del Monte Nuovo confermano tale asserto.

L'eruzione del Monte Nuovo con il suo materiale proiettato colmò tutto in giro le basse sponde del lago e ne diminuì la profondità.

Sulla zona che circonda il Lucrino, verso la collina di Tritoli, ho notato che ovunque cavando il terreno, a poca profondità, emergono acque calde. Il 20 febbraio del c. a. cavai il terreno per la profondità di 60 cm. a nord del capannone in muratura ivi esistente e vidi acqua termale sorgere dal fondo e dai lati con direzione ch'era quella del settore che dal capannone va alla casa del figulaio; la sua temperatura risultò di 45°; fumigava fortemente e con corpi accesi manifestò vistoso il fenomeno della condensazione del vapore. Era leggermente acida per presenza di anidride carbonica libera.

Altri sondaggi ho fatto altrove ed anche se l'acqua non era saliente, ho riscontrato temperature elevate alla profondità predetta.

La falda freatica è qui molto vicina alla superficie per cui nelle forti piogge, o nei periodi di ostruzione del canale del Lucrino o per forti mareggiate la superficie libera della falda si solleva e il terreno diventa pantanoso.

Le vasche di Pollio.

Poco dopo la casa del figulaio, inoltrandosi verso il monte della Ginestra, si trovano due vasche (Fig. 2, Tav. 1) di proprietà del Cav. Pollio.

Di queste, una più piccola è addossata alla collina e conduce le sue acque, mediante uno stretto canale, profondo m. 1, largo cm. 40, nella vasca grande (Fig. 3, Tav. 1), la quale a sua volta, con un altro canale riversa le sue acque nel Lucrino.

Le due vasche sono alimentate dalla falda freatica e da sorgenti di fondo.

Vi si vedono svolgere copiose e tumultuose bolle gassose, non solo, ma di tanto in tanto si osservano vere polle di acqua che ne sommuovono tumultuosamente la superficie.

Questa emergenza di bolle gassòse e polle di acqua è molto evidente nella vasca piccola. Quivi vedonsi direttamente dal fondo emergere in vari punti, periodicamente, con frequenza e copiosità, le bollicine gassose.

Nella zona centrale della vasca grande ho visto il 23-2-1936, alle ore 15,35, svolgersi improvvisamente numerose violente sfuggite di bollicine gassose che tumultuosamente sommuovevano la superficie dell'acqua.

Queste sfuggite mostravano una caratteristica ubicazione; alcune duravano trenta secondi poi cessavano per ripigliare poco dopo; una copiosa sfuggita di gas nella zona centrale ha gorgogliato per la durata di sette minuti primi; il gas era molto ricco in anidride carbonica, come potetti constatare.

Un copioso sviluppo di vapore accompagnò tale sfuggita di gas e mediante corpi accesi potetti osservare manifestarsi copiosamente il fenomeno della condensazione del vapore.

Rilevo che non sempre le due vasche manifestano la emissione di vapore che alcune volte non si vede elevarsi dalla loro superficie, altre volte è scarso, ed altre copioso.

Delle due vasche ho trovata sempre più attiva la maggiore, e del resto la sua temperatura è sempre più elevata.

Di più ho potuto osservare che a sole libero vi è forte ionizzazione gassosa la quale si affievola quando nuvole ne occultano la sua superficie; ho osservato che questo fenomeno si verifica anche al Rione delle Mofete.

Il 3 - 11 - 1935 la vasca grande ha copiosamente manifestato vapori su tutta la sua superficie; verso le ore 12 i vapori si sono localizzati solo nel lato di ponente, mentre sulla vasca piccola non si manifestavano vapori.

Così nel giorno 19-1-936 la vasca grande non lasciava scorgere vapori: se ne provocò la formazione con fiamma, ma durò poco il fenomeno.

Nella vasca piccola si sono ripetuti gli stessi fenomeni; solo è da osservare che notai numerose gallozzole di gas che si svolgevano dal fondo, e varie polle di acqua che con forte corrente ascensionale, tumefacevano la superficie liquida in corrispondenza della loro emergenza.

Le bolle gassose le ho visto svolgere più copiose dagli interstizi tufacei della panchina subacquea della vasca piccola nel lato verso il Lúcrino.

Il 26 - 1 - 1936 la vasca grande emetteva solo vapori nella zona della nuova sorgente della quale fra poco farò parola; il cielo era coperto e la vasca piccola non fumigava; quivi lo svolgimento delle bolle gassose era copioso e violento come nel 19-1-1936.

Il 28 - 1 - 1936 la vasca emetteva molto vapore e svolgeva copiose bolle gassose; la piccola invece era molto meno attiva.

Il 1° febbraio il sole era coperto e la giornata umida. Alle ore 8 la vasca fumava fortemente, i vapori si sviluppavano in particolar modo nel centro da dove si partiva come una densa colonna che superava il tetto delle cabine site sull'orlo della vasca.

Alle ore 15,7 la vasca grande non emetteva vapori, ma alle 15, 8 improvvisamente se ne elevò dalla superficie gran copia come pure ciò avvenne nel canale che immette al Lucrino.

Alle 15, 15 la fumigazione si ridusse a poco mentre su tutta la superficie della vasca rapidamente si sviluppavano da numerosi punti copiose gallozzole di gas.

Il giorno 6 - 1 - 936 mi trovavo sulla vasca piccola alle ore 14, 6; una metà di detta vasca era illuminata dal sole e la parte in ombra presentava due chiazze luminose in corrispondenza di due fori del muro di cinta di SW. L'acqua della vasca, e mi sincerai bene, fumigava solo nelle parti illuminate dal sole. Il 25 febbraio alle ore 12, 55 la vasca piccola non fumigava; il sole era ombrato; abbondante era però lo sviluppo di gallozzole di gas. La vasca grande invece fumava, ma debolmente, come anche il canale che dalla piccola mena alla grande.

Alle ore 12, 58 ricomparve il sole; la vasca piccola incominciò a fumigare e ritornata l'ombra non osservai più svolgersi vapore; la vasca grande si riattivò fortemente alla ricomparsa del sole alle ore 13,5 con la emissione di copioso vapore.

Debbo ancora osservare che lungo il piccolo canale, che dalla vasca piccola immette alla grande, ho sempre notato svolgersi quando più quando meno attivamente bollicine gassose.

Per quanto riguarda la temperatura di queste vasche il Signore notò fino al 9-12-924, che la massima temperatura raggiunta alla vasca piccola fu di 41° e quella della vasca grande di 61°, 5. Nel 27 marzo 1931 riscontrammo alle ore 11,30, insieme col prof. D'Erasmo [1]), la temperatura di 33°, inferiore di 8° a quella misurata dal Signore nel 1924 [2]).

Il 3-11-1935 la massima temperatura che ho potuto riscontrare nella vasca grande è stata di 55° alle ore 12, e precisamente nella regione di detta vasca che guarda l'imboccatura del canale che immette nel Lucrino, vale a dire a monte. La vasca fumigava solo nella breve zona dove ho riscontrato la temperatura suddetta, mentre nella mattina era tutta la superficie che emetteva vapori.

Osservai ancora lo svolgersi di gallozzole di gas dal fondo. La vasca piccola segnò la temperatura massima di 35° ma non manifestava vapori.

Un fatto degno di nota particolare, fu che il giorno 5-1-935, recatomi a Lucrino, potetti osservare presso la vasca grande del signor Pollio, una sorgente (Fig. 4, Tav. 1), di acqua termale non osservata mai nè da me nè da altri per lo passato, nè mi venne a luce il 3 novembre 1935, giorno in cui mi recai a Lucrino e minutamente perlustrai la zona e le vasche in questione per eseguire misure di temperatura, che però in corrispondenza della sorgente attuale notai in aumento.

Tale sorgente era stata scorta dal colono del fondo circa otto giorni prima del 5-1-936.

Essa nasce a circa due metri dall'orlo ovest della vasca grande, al confine del fondo del signor Carlitorosa, di fronte al canale di scarico nel Lucrino. Ha la sua testa nel lapillo minuto pu-

---

[1]) D'Erasmo G. — *I crateri della pozzolana nei Campi Flegrei.* Atti R. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, vol. XIX, ser. 2ª, n. 1, 1931.

[2]) Signore F. — *Op. cit.*

miceo il quale è sottoposto a circa mezzo metro di *humus*; l'acqua viene su vivacemente e fluisce relativamente sia veloce che copiosa. Mi recai di nuovo a Lucrino il giorno seguente e potetti constatare che la temperatura di detta sorgente era di 49°, fumigava fortemente ed il fenomeno della condensazione del vapore si verificava in modo vistoso mediante corpi accesi. L'acqua contiene anidride carbonica libera, cloruri, solfati; è presente il litio. La sorgente in questione ha segnato sempre 49° il 26 e 28 gennaio, il 20 e 24 febbraio; ma nei giorni 25 gennaio e 26 febbraio segnò 59°.

Non deve essere però questa l'unica sorgente, ve ne saranno altre laterali ed altre dal fondo come le varie temperature nei diversi punti della vasca attestano.

La vasca grande del Pollio è di forma circolare e nell'orlo superiore ha una panchina la quale è ben conservata ed intera per metà giro di detta vasca, ossia dall'imbocco del canale che immette nel Lucrino gira per nord e termina a ponente di fronte all'imboccatura medesima. Ed è proprio dove la panchina termina che il termometro affondato tra le connessure dei blocchi di tufo sotto il livello dell'acqua ha segnato 52° il 6 genn. 36. Gli abitanti del luogo dicono che in tale posto dove ho misurato 52°, d'estate, col livello più basso, si nota fluire dell'acqua nella vasca; ma ciò sarà argomento di mie continue osservazioni.

Le altre temperature che ho riscontrate nello stesso giorno e nella stessa vasca sono state di 40° a destra del condotto che mena l'acqua dalla vasca piccola alla grande e di 42° davanti alle cabine ivi impiantate. Tutta la superficie della vasca era in quel giorno molto attiva, cioè presentava un'intensa fumigazione la quale a sole elevato fu molto imponente.

Nello stesso giorno 6 – 1 – 36 la temperatura dell'acqua del canale che dalla vasca piccola va alla vasca grande fu di 35° e la stessa temperatura osservai nella piccola.

La temperatura massima della vasca grande nel mese di gennaio nei giorni 19, 26, 28; e nel mese di febbraio nei giorni 20, 23 e 25 non ha superato i 52°, e la vasca piccola negli stessi giorni non ha superato i 35°.

Come cause influenti sulla temperatura delle acque termominerali della zona del Lucrino sono da considerarsi oltre le oscillazioni termiche di eventuali acque di profondità, anche le variazioni nel volume della falda freatica in seguito ad apporti più o meno abbondanti delle acque di precipitazione o di condensazione, non-

chè la diminuita velocità di deflusso dell'acqua della falda freatica a causa di forti azioni di marea o mare grosso, concomitante o no oscillazioni bradisismiche. Infatti è noto come col variare della marea o con l'imperversare di mareggiate il livello dell'acqua nei pozzi si innalzi.

Ne segue che le acque della falda freatica o di sorgive confluenti nelle vasche con diversi valori termici daranno una temperatura la quale varierà volta per volta.

Le temperature perciò osservate nei periodi di scarso apporto di acqua della falda freatica e delle sorgive, in particolar modo concomitanti basse maree e mare tranquillo, dovrebbero dare valori più elevati di temperatura, purchè la sorgente termica profonda non subisca forti escursioni.

Vi saranno continue fluttuazioni e salti più o meno forti nei valori della temperatura finchè non si stabilirà un determinato livello termico il quale si manterrà pressochè costante col rimanere costanti le cause influenti, per poi di nuovo variare col variare di questo.

Opportuno perciò sarebbe, più che parlare di temperatura massima delle vasche in genere, riferire le misure a determinati punti di affioramento di acque, supposti questi non inquinati da altri veli o vene di acqua.

Si spiegherebbero così i valori tanto differenti da SIGNORE, da D'ERASMO e da me rinvenuti in tali vasche.

Ciò che va detto per le vasche del Lucrino va anche per il pozzo del " figulaio „ o qualsiasi altra messa in luce di acqua termale della falda freatica della zona, non solo, ma dei pozzi termali in genere.

Avrebbero le vasche del Pollio una analogia con quelle che a Montecatini, a Cascina (Pisa) ed in altre località della Toscana, dove sono sorgenti termominerali, chiamansi c r a t e r i ; ivi l'acqua sorge dal fondo terroso e si raccoglie in dette vasche in muratura.

Probabilmente anche dal fondo del Lucrino emergeranno acque termali le quali un tempo sulla opposta sponda orientale pullulavano nella zona del villaggio di Tripergole spingendosi, fin dove l'osservazione ci consente di rilevare, sull'orlo del lago di Averno ed alimentando una delle più belle terme dell'antichità.

Il bacino dell'Averno.

a) Le acque termali.

Poco prima di giungere al lago di Averno è sulla destra un sentiero che mena al fondo Zambelli dove trovasi un pozzo alla temperatura di 37° (29-12-35) sulle falde occidentali del Monte Nuovo. Anche qui con una fiamma si verifica la nota condensazione del vapore. I tenitori del fondo asseriscono che a due metri di profondità nei pressi del pozzo e precisamente 6 metri a sud e circa 15 metri a nord scavando il terreno il calore è tale che il corpo non resiste.

Sulle sponde sud-orientali dell'Averno vi sono i ruderi di una antica grandiosa costruzione, coperta in parte dalle propaggini nord-occidentali del Monte Nuovo, conosciuta col nome di Tempio di Apollo.

L'avvocato Annecchino Comm. Raimondo, noto ed appassionato studioso dei Flegrei, due anni or sono, in questo edifizio fece fare degli scavi e potette mettere in luce, nel corridoio semicircolare che circonda la gran sala della terma, la sorgente termominerale esistente la quale forse non sarà stata la sola. Egli non disponeva che di un termometro clinico, adoperò quello e non potette quindi avere valori superiori a 42°; fu indotto a tali ricerche sia per le notizie esistenti su detta acqua, sia per la natura della costruzione stessa, che dalle numerose bollicine gassose che di fronte alla terma, nel lago, lungo la banchina, vedeva sorgere.

Mi recai con lui il giorno 11-1-36 sulla zona in questione, ma essendo interrata la sorgente non ci fu agevole eseguire osservazioni di temperatura. Notai però di fronte all'edificio il copioso svolgersi di bolle gassose le quali sempre nello stesso luogo nelle successive gite ho notato ora con intensità maggiore, ora minore.

Alcuni giorni dopo, il 19-1-36 potetti scorgere fuori della gran sala circolare dell'edifizio e precisamente a nord, presso un albero di fico, una pozza d'acqua termale che doveva costituire un canale sfociante nell'Averno. La temperatura di quest'acqua era di 30°; la reazione era acida per la presenza di anidride carbonica libera.

Il 25 marzo potetti fare in buona parte vuotare il detto canale; man mano che il livello dell'acqua si abbassava la sua superficie

cominciava lentamente a fumigare, e messi a nudo gli spiragli fumarolici vidi sfuggire copiosi getti di vapore. Molto accentuato fu il fenomeno della fumigazione provocata mediante corpi accesi.

La temperatura dell'acqua non superò i 45°, avrei ottenuto temperature superiori, ma ero ostacolato nel lavoro di vuotamento dal fatto che era ostruita la foce dell'Averno, per cui le acque del lago erano molto piene; di conseguenza la superficie libera della falda freatica era molto vicina alla superficie del suolo; e con il mezzo rudimentale che potetti adottare, cioè vuotamento mediante secchi, il canale di continuo si riempiva.

Nei lavori di scavo potetti osservare che questo canale proveniva dall'edifizio grande della terma e precisamente, a quanto ho potuto osservare, si dirigeva verso il corridoio semicircolare, dove nello stesso giorno l'acqua segnava la temperatura di 25°.

Mentre il giorno 19-1 l'acqua nel fondo del corridoio appena costituiva delle pozze, ora invece, per la interrata foce, era aumentata di livello.

Scavi eseguiti nell'ampia sala circolare della terma misero in luce emergenze di acqua calda.

Nella piccola sala rotonda a cupola, a nord della gran sala della terma e del diametro di m. 7–80, ho osservato una ricchissima produzione di efflorescenze saline delle quali mi riservo trattare a parte.

Non appare chiaro se questa sala era un sudatorio o piscina; il fondo è tutto coperto di pietrame; a nord di questa sala vi è un cunicolo basso, anch'esso ricco di efflorescenze saline riferibili a quelle precedenti. Fino al XVIII secolo le acque della terma in discorso pare siano state usate; il crollo di buona parte dell'edificio, l'azione bradisismica, i prodotti piroclastici della eruzione del Monte Nuovo, gli apporti alluvionali, come già altre terme della zona, distrussero pure questa.

Altra acqua d'origine termale è da ricercarsi nella grotta nominata della Sibilla dell'Averno, verso l'apertura che immette sul Lucrino la quale molto risente delle periodiche ostruzioni della foce dell'Averno, per cui il suo livello e la sua temperatura sono variabili.

Il Navale di Agrippa su detto lago si eleva da un suolo pantanoso dove affiora la falda freatica la quale riempie d'acqua l'unica stanza attualmente esistente addossata al monte.

Nei periodi di forte piena del lago il terreno davanti al Navale

si trasforma in un vasto acquitrino e l'acqua nella detta stanza affiora col piano stradale.

b) La alimentazione.

Ad alimentare il lago Averno concorrono le sorgenti di fondo e delle pareti crateriche subacquee.

Se si pensa alla voluminosa massa delle colline circostanti l'Averno costituite da tufo giallo e grigio, ottimo materiale filtrante, tra cui il massiccio del Gauro il quale condensa, imbeve e manda acqua in profondità, v'è ragione di spiegarsi il grande apporto di acqua che costituisce il lago di Averno. La falda freatica nell'area e profondità occupata da quella parte dell'imbuto craterico che in essa si affonda, subisce una trapanatura e le sue acque si riversano nella depressione craterica dell'Averno che funge da pozzo filtrante (pozzo di raccolta).

A facilitare la penetrazione dell'acqua nella falda freatica concorrono i potenti ed estesi imbasamenti di tufo giallo del 2° periodo dei Campi Flegrei, del quale sono costituiti il Gauro ed i crateri preavernici, che vanno pel Monte Rosso, Arco Felice, monte della Ginestra, collina di Tritoli e si ricongiungono alla rupe di tufo giallo del Monte del Pericolo.

Il lago craterico di Averno profondo attualmente 35 metri attingeva prima una profondità maggiore, ma il materiale di erosione, della sua cinta craterica interna costituita da tufo grigio e quello proveniente dalla eruzione del Monte Nuovo ne colmarono in buona parte il fondo costituendo una coltre di materiale permeabile. Il cratere dell'Averno trapanò nel suo atto esplosivo l'imbasamento di tufo giallo del 2° periodo e sulle dirute forme precedenti, dello stesso materiale, modellò il suo.

Le osservazioni delle cave di pozzolana di Baia e Bacoli e di tutta la zona permettono di rilevare la grande estensione in superficie della massa del tufo giallo che si approfonda a livelli a noi ignoti perchè non raggiunti quivi da perforazioni, per quanto si sa.

Ma gli affioramenti del tufo giallo all'orlo del lago di Averno che vanno a costituire la massa della Ginestra fanno arguire che per lo meno in questa zona essi si approfondano di certo al di là dei 35 m. come ne fanno fede i frequenti proietti di tufo giallo dalle esplosioni dell'Averno rigettati nella sua cerchia craterica costituita da tufo grigio del 3° periodo.

Il cratere dell'Averno cavato quindi in questa massa permeabile avrebbe ricevuto l'afflusso di acqua della falda freatica per le pareti del suo perimetro interno e si sarebbe colmato di acqua.

L'alimentazione, si suol dire, che è effettuata da sorgenti di fondo; su questo argomento bisogna andare cauti per intendersi bene sulla natura di queste sorgenti.

Possiamo in primo luogo interpetrare l'alimentazione del lago come dovuto all' assorbimento attraverso il terreno per una zona o tutta permeabile o interessata da piccole fenditure, o l' una e l'altra cosa insieme per cui vi sarebbe una discesa d' acqua relativamente più rapida attraverso le litoclasi della roccia. Comunque questi filetti d'acqua arriverebbero nella zona profonda lungo una frattura che rappresenterebbe la via d'uscita dell' acqua e che potrebbe presentare in prossimità della superficie diramazioni di altre fratture subordinate.

L'acqua pervenuta nella parte più profonda della zona di assorbimento, se la superficie della zona di saturazione raggiunge una quota superiore a quella di efflusso, si troverà una via di uscita lungo la faglia ed emergerà in un'unica sorgente, ovvero in un gruppo di sorgenti.

Evidentemente se la zona attraversata sarà calda, l' acqua ne uscirà termale e mineralizzata secondo le condizioni fisiche e chimiche del terreno attraversato; non solo, ma eventuali differenti vie di efflusso faranno assumere all'acqua valori termici e composizioni chimiche differenti.

Più che invocare falde salienti profonde, è più opportuno far risalire la alimentazione del lago di Averno all' acqua della falda freatica, nella quale il cratere di Averno è immerso, che l'atto eruttivo trapanò.

È noto che le zone basse che trovansi tra il terreno più elevato possono essere rese e mantenute umide dal continuo e lento apporto delle acque delle zone vicine. Queste, sollecitate ad innalzarsi per la pressione idrostatica delle acque continuamente discendenti in basso e provenienti da terreni più alti, se in tale zona bassa è un bacino collettore, come nel nostro caso la coppa dell' Averno, cercheranno in questo una via di uscita e da qui defluiranno verso il mare. L' acqua sotto l' alveo avrebbe quindi un moto ascensionale.

La Fig. 2 schematica qui riprodotta darebbe una idea abbastanza chiara della direzione e del movimento dei vari filetti di

acqua provenienti da un terreno collinoso e dirigentisi verso un bacino collettore il quale nel nostro caso è rappresentato dalla depressione dell'Averno. Tutto ciò non toglie che possano esservi

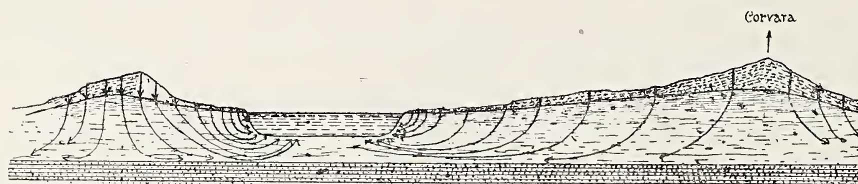


Fig. 2. — Sezione SW - NE tra l'Averno e il Gauro (Corvara) con schema della direzione del movimento dei filetti di acqua freatica nel terreno collinoso circostante verso il bacino collettore dell'Averno.

delle sorgenti indipendenti, come già detto, cioè fuoruscenti secondo faglie, nè infirma la possibilità di emergenza di eventuali acque giovanili.

Solo vien fatto di osservare che per la zona del Lucrino, ch'è ad intimo contatto con quella dell'Averno, si debba verificare lo stesso fenomeno di salienza di acqua, almeno in parte, per i fatti sopra spiegati.

Il bradisisma positivo contribuisce a portare la superficie libera della falda freatica, per tutta la zona studiata, a contatto con la superficie del suolo o addirittura a sopraelevarsi, formando così stagni ovvero sorgenti di emergenza. Come sorgente di emergenza si potrebbe spiegare la emersione di acqua rinvenuta il 5-1-36 lungo la vasca grande di Pollio.

Per la vicinanza della superfice libera della falda freatica alla superficie del suolo nella zona del Lucrino e dell'Averno, le piene del mare, le ostruzioni dei laghi, le pioggie, provocano la formazione di vasti pantani che asciugandosi lasciano il suolo tutto impregnato ed incrostato dei sali portati in soluzione.

Platania [1]), studiando la temperatura del lago di Averno nella zona centrale ottenne i seguenti valori :

---

[1]) Platania G. — *Il lago di Averno e gli altri laghi flegrei.* Boll. Soc. Nat. in Napoli, vol. XLI, 1929.

— — *Ricerche geofisiche sul lago di Averno.* Atti XI Congr. geografico italiano, vol. II, Napoli 1930.

profondità	temperatura	
	14-6-28	12-4-30
m. 0	25°,8	17°,8
„ 5	24°,0	17°,0
„ 10	15°,3	14°,1
„ 15	14°,8	13°,5
„ 30	13°,7	—
„ 33	—	12°,4

Osservò un salto termico fra i 5 e i 10 metri. Dopo i 10 metri la temperatura scendeva lentamente. Si può notare una netta stratificazione termica in queste acque, la quale costituisce un impedimento ai moti convettivi verticali e costituirebbe ostacolo alla vita marina per l'alimentazione dell'ossigeno che, come il Platania dice, viene fornito dall'apporto di acqua delle falde sotterranee.

Confermato è ciò dal fatto che le misure del Ruggiero, alle ore 16 del 14 giugno diedero una portata del deflusso dell'acqua dall'Averno al mare di 30 litri per secondo essendo la marea in quell'ora poco ampia ed alla massima altezza.

La stratificazione termica citata dal Platania è una conferma al lento apporto, al lento trasudamento, direi quasi, dell'acqua della falda freatica per tutte le pareti e da tutto il fondo dell'Averno, col quale io spiego l'alimentazione di questo lago.

Il Ruggiero [1]) fa rilevare che la falda freatica apporta abbondanti tributi ai laghi di Fusaro e Patria.

Se ne deduce pure per le basse temperature riscontrate nel fondo, che correnti di acque calde che partono da questo, per lo meno nella parte centrale, non ve ne sono; queste acque termali si limiteranno alla sola porzione della parete del lago che va tra le terme di Apollo e la grotta della Sibillla, perchè vicine a zone con valori termici elevati.

---

[1]) Ruggiero P. — *Pluviometria nei Campi Flegrei.* Atti XIX Congr. Nazionale nei Campi Flegrei. Napoli 1928.

Riassunto

L' A. fa uno studio della zona, poco conosciuta, sede di fenomeni vulcanici secondari, nella quale sono compresi i laghi di Lucrino e di Averno.

Mette in luce acque termominerali ed emanazioni fumaroliche non osservate da altri, o poco studiate, e ne segue le variazioni di temperatura. Rinviene inoltre una nuova sorgente, da poco emersa sul Lucrino. Mediante scavi, poi, ritrova l' acqua termominerale nel cosiddetto « Tempio di Apollo » sul lago di Averno e tratta infine dell' alimentazione di questo lago ritenendola dovuta ad apporti prevalentemente di acqua della falda freatica.

Spiegazione della Tav. 1.

Fig. 1. — Varco nel muro di fronte a " Villa Maria, Villa Rosa „ sulla via interprovinciale della Sella di Baia, con spiragli fumarolici a sinistra, sulla collina di fronte.

„ 2. — Riproduzione della carta idrografica del Lucrino con le due vasche di Pollio, segnate con cerchietti, intercomunicanti e riversantesi nel lago.

„ 3. — Vasca grande con la via d'accesso a destra ed il canale di sbocco nel Lucrino.

„ 4. — Sorgente comparsa al termine del 1935 sulla sponda occidentale della Vasca grande di Pollio, con la testa nel lapillo pumiceo e con rivoletto riversantesi nella detta vasca.

Finito di stampare il 25 marzo 1936.

I vulcani occidentali di Napoli

del socio

Antonio Parascandola

(Tornata del 18 maggio 1936)

Scipione BREISLAK [1]) per primo e poi il GÜNTHER [2]) interpretano come crateri le forme ad anfiteatro comprese da S. Maria del Pianto a Coroglio, e quindi gli anfiteatri craterici, che s'aprono sul golfo di Napoli e sulla conca flegrea, compresi nella dorsale Camaldoli, Vomero, collina di Posillipo.

Alcuni studiosi hanno seguito le idee di tali autori, altri poi non sono d'accordo nell' interpretare tali forme di anfiteatri come resti di antichi crateri dilaniati dalla lunga e poderosa azione delle forze esogene, in ispecie l' azione marina, ma come effetto della stessa azione marina su di un unico grande cono vulcanico.

Con accurate osservazioni geomorfologiche, litologiche e stratigrafiche si può riuscire a gettare alquanta luce sulla interpretazione delle suddette forme. Limito le mie osservazioni all'arco tra Castel dell'Ovo e lo sperone Sannazaro ed agli archi che vanno da Fuorigrotta a Coroglio.

Il cratere di Chiaia.

Il GÜNTHER, parlando di Chiaia dice che rappresenta il resto di un cratere il di cui cono sarebbe sfondato da sud, e il di cui suolo sarebbe coperto per due terzi dal mare ed un terzo occupato dal nuovo quartiere compreso tra Mergellina e Pizzofalcone. Ad est confina col cono craterico che chiama di Napoli, ed è compreso nella porzione rimasta tra il Castel dell'Ovo e lo sperone Sannazaro.

---

[1]) BREISLAK S. — *Topografia fisica della Campania.* Firenze 1798.

[2]) GÜNTHER R. T. — *The Palegrae an Fields.* The Geografical Journal, vol. X, N. 4, London, 1897.

L'Autore della " Topografia fisica della Campania „ asserisce (pag. 214) che l'orlo di questo cratere, " incominciando da Pizzofalcone, ossia dal monte Echia, e dirigendosi al nord s' innalza verso S. Martino e S. Elmo, quindi si piega al sud, passa sopra il pietraro, si estende alla villa del Belvedere e termina nella villa Patrizio. Le pareti di questo cratere sono di tufo nel quale ho osservati pezzi di lava compatte e vetrose ripiene di feldspati. La piccola isola Megarense detta il Castello dell' Ovo è una parte del monte Echia, alla cui base sorgono le celebri acque minerali dette in Napoli una solfurea e l'altra ferrata, contenendo la prima gas idrogeno solforato, la seconda acido carbonico e ferro. Il sig. Lionardo da Capoa narra che a suo tempo in diversi luoghi delle contrade di S. Lucia, di Chiaia e del monte Echia, siti che appartengono a questo terzo cratere, facendosi degli scavi, per pozzi o per altre ragioni, frequentemente comparivano delle mofete „. Fu questo cratere debbo riferire che il tufo giallo che ne costituisce la massa fondamentale offre una magnifica sezione beante verso il mare, la quale inclina da sud a nord e rappresenta la quaquaversale esterna.

L' inclinazione degli strati è di 21°, 5, da sud a nord e tale sezione si può osservare (Fig. 1, Tav. 2) nello spaccato che si offre a chi si reca sulla stazione della funicolare di Chiaia, alla fermata del Corso V. E.

La costituzione litologica di questa zona, lì dove è possibile osservare, perchè le abitazioni hanno tutto mascherato, mettono in evidenza un tufo giallo che non mantiene uniforme la sua costituzione e struttura. Così presso il Bertolini si ha tufo giallo pomicioso a strati alterni di grosse pomici e di piccoli strati di lapillo lavico. Sono frequenti in esso grossi proietti lavici bigi e compatti dalle dimensioni, secondo l' asse maggiore, di circa 75 cm., i quali talvolta si trovano affondati nella massa tufacea alterandone la originaria statificazione non solo, ma determinando anche, al contatto, delle trasformazioni nell'aspetto del tufo il quale in alcuni punti diventa litoide. Altrove è fortemente litoclasato (Fig. 2, Tav. 2), e qui e lì, dove presenta la statificazione, gli strati si mostrano sempre beanti verso il mare, cioè da mare immersi entro terra.

Osservando lo scoglio sul quale è costruito il Castel dell'Ovo, vi si vedono bene evidenti, nella parte di ponente, i segni della quaquaversale esterna nord sud, non solo, ma anche la superficie del piano craterico costituita da tufi grigi che inclinano a ponente

mettendo in evidenza la quaquaversale interna da est immergentesi ad ovest (Fig. 3, Tav. 2).

Questo scoglio avrebbe una corrispondenza colla parte più bassa del cratere di Capo Miseno, nella parte cioè immediatamente sottostante al faro.

All'altra estremità l'arco craterico di Chiaia è spezzato dall'atto eruttivo del cratere di Fuorigrotta, il quale, versando la sua quaquaversale esterna sul golfo di Napoli nella zona occupata dal cratere di Chiaia, ed ora distrutta, dimostra la successione del suo atto eruttivo a quello di Chiaia, altrimenti questo cratere estenderebbe le sue interne pendici fino allo sperone Sannazaro.

Il cratere di Chiaia dovette anche subire collassi nelle sue pareti; evidenti sono quello orientale e quello di mezzogiorno; su quello orientale però il mare non potette, per evidenti ragioni, svolgere in pieno la sua azione, mentre libero e potente da sud-est e sud dovette agire con maggiore impeto nel collasso più imponente della parete sud, e mano mano degradarla via via che il cono craterico emergeva dal seno delle acque. Molti crateri presentano più di un collasso nelle loro pareti, così Vivara ed il Gauro, per cui le analogie morfologiche tra questo di Chiaia ed i crateri nominati sono evidenti.

Molto sulle primitive condizioni di questo cratere non si può dire perchè, oltre all'interferenza degli atti eruttivi, ha contribuito l'azione degradatrice delle forze esogene, in ispecie quella dinamica del mare, coadiuvata dal bradisisma.

Difatti dal lavoro GÜNTHER [1]) si può rilevare di quale entità siano stati questi spostamenti che hanno portato ad alcuni metri sotto l'acqua gli ultimi avanzi degli antichi edifizi romani.

Questo moto di subsidenza fu già messo in luce dal NICOLINI [2]) il quale avverte come già nel sottosuolo del versante orientale di Napoli, verso la regione del porto, si trovino resti di antichi ancoraggi e sopraelevazioni a causa del variare della linea di spiaggia.

Tale movimento aumenta gradatamente in intensità fino a culminare, com'è noto, nel settore Pozzuoli-Miseno.

---

[1]) GÜNTHER R. T. — *Contributions to the study of Earth-Moviments in the Bay of Naples*. Oxford 1903.

[2]) NICCOLINI A. — *Tavola metrica cronologica delle varie altezze tracciate dalla superficie del mare fra la costa di Amalfi ed il promontorio di Gaeta*. Napoli. Dalla tipografia Flautina 1839.

Le antiche stampe di Napoli riportano il palazzo Donn' Anna emergente direttamente dal suolo subaereo, mentre attualmente sull'edifizio batte il mare direttamente, attingendo nel fronte sud una profondità di m. 3 circa, e così anche per la casa detta degli Spiriti, poco dopo Marechiaro (Fig. 4, Tav. 2), nella quale il mare, discretamente profondo (circa tre metri) liberamente entra; in effetto si ha un abbassamento nella zona di circa 7 metri che, addizionati alla porzione emergente di Castel dell' Ovo, portano tale scoglio ad una altezza maggiore sul livello del mare, per cui il confronto dianzi fatto per Miseno appare più evidente.

Nel piccolo passaggio esistente nella massa tufacea della punta di Capo Miseno noi ravvisiamo il processo di distruzione in base al quale lo scoglio di Castel dell'Ovo, e come poi quello della Gaiola, si sono separati dai rispettivi edifizi craterici.

Difatti a Capo Miseno, alla punta, si nota un passaggio (Fig. 1)

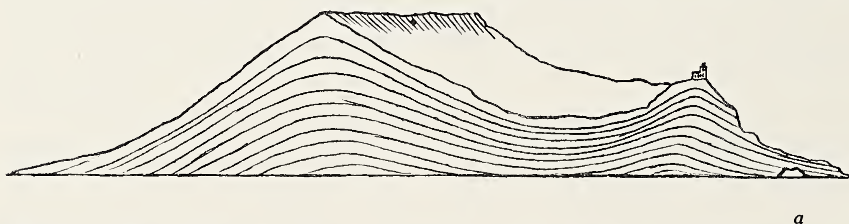


Fig. 1. — Capo Miseno: spaccato occidentale con il piccolo passaggio (*a*) alla punta tra il versante occideutale e l'orientale. (Scala 1.7000).

cavato dal mare nella massa tufacea, beante ad est ed ovest, per dove le piccole barche con facilità passano.

Al di sopra vi è la volta tufacea, la quale, a causa dell'erosione agente nelle fenditure, dalle quali è pervasa la roccia, va ampliandosi sempre più; conseguenza ne sarà il crollo e l'individuazione di uno scoglio che avrà analogie con quello di Castello dell'Ovo, poichè all'estremità della punta di Capo Miseno, come in tutta la massa, la netta stratificazione è ben evidente non solo, ma mostrerebbe anche un accenno, come a Castello dell' Ovo (Fig. 2), della esterna quaquaversale, la quale alla estrema punta sud di Capo Miseno è evidentissima.

Del resto nel processo di distruzione, il cono craterico nominato va sempre più riducendosi, e si ridurrà, in una delle sue fasi, in una parete tufacea precipite a sud sul mare, mentre ad essa di fronte qualche scoglio ancora resisterà alla lenta riduzione.

Così anche alla Gaiola, per formazione di analoghi passaggi e da crolli delle soprastanti volte , si sono venuti formando quegli scogli che in parte emergono ed in parte sono sotto il livello dell'acqua.

Dagli studi del GUADAGNO [1]) risulta che il Monte Echia è costituito di tufo giallo del secondo periodo di attività dei Campi Flegrei, che attinge la quota più alta di 46 metri sul livello del mare,

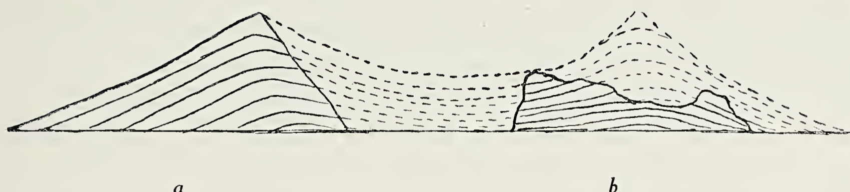


Fig. 2. — Schema ricostruttivo del cratere di Chiaia con i resti settentrionali (Collina del cratere di Chiaia *a*) e meridionali (Castel dell' Ovo *b*).

precipita bruscamente sul Chiatamone a SO, mentre a NE la sua superficie dolcemente declina verso il mare per immergersi sotto la superficie di questo a profondità non conosciuta.

Solo si conosce per le escavazioni dei pozzi del palazzo Reale e della Vittoria, a destra ed a sinistra quindi del Monte Echia, che il tufo giallo si spinge ancora per 86 metri sotto il livello del mare, attingendo quindi nella verticale del Collegio Militare una potenza massima di 126 metri.

Sotto il banco tufaceo, per 18 metri, in genere vi è tufo verdognolo argilloso con residui marini e sotto ancora trovansi argille con brecce trachitiche ed argille pure.

Nella rupe che sovrasta la strada che piega da S. Lucia al Chiatamone si può osservare il tufo giallo che si eleva per circa 6 metri dal piano stradale ed è ricoperto dal tufo grigio.

Il GUADAGNO non ritiene che il Monte Echia possa far parte di un edifizio craterico , secondo quanto per primo BREISLAK ha asserito [2]).

Il non aver trovato nessun segno nel taglio che possa far attribuire il Monte Echia a porzione di edificio craterico è spiegato

---

[1]) GUADAGNO M. — *Monte Echia. Geologia ed antiche escavazioni. Contributo alla conoscenza del sottosuolo cittadino.* Atti del R. Ist. d'Incoraggiamento di Napoli, 1928.

[2]) BREISLAK S. — *Op. cit., p. 214.*

dal fatto che nel taglio fresco, in genere, di taluni tipi di tufi costituiti da fini elementi, è difficile trovare segni di stratificazione, la quale appare solo talvolta dopo che le superfici di taglio siano state esposte agli agenti atmosferici per lungo tempo.

L'arrotondamento dei piccoli lapilli di tale tufo non mi sembra possa appoggiare l'ipotesi del GUADAGNO, che si tratti di immense e grandiose lave di fango, poichè queste, sappiamo bene, si formano subaereamente, e per quanto lungo possa essere il tragitto di tale materiale, non si riesce ad usurare gli elementi, come avrebbe dovuto essere, nel tufo giallo in parola.

Né il vetro vulcanico a spigoli arrotondati è in favore di tale ipotesi, perchè poteva ben appartenere a frammenti di ossidiane di eruzioni antecedenti, dal mare usurati e dall'atto eruttivo strappati dalla pila sedimentario-eruttiva e conglobati nella massa tufacea.

Nè le pomici arrotondate sono una convalida, perchè per le stesse ragioni potettero così formarsi, ovvero l'atto eruttivo dovette essere così violento da ridurre il vetro soffiato in minuto lapillo, il quale è facile a subire, sotto il minimo urto, usura, data la natura poco consistente del materiale pomicioso.

LACROIX [1]) osserva che quando il magma è emesso in forma spongiosa, i lapilli, originariamente angolosi, s'usurano e s'arrotondano con una grande rapidità durante il loro trasporto aereo.

Osservo ancora che per trasporto sottomarino potrebbero formarsi delle masse di tufo giallo quando però gli elementi che lo costituiscono sono spostati dal loro luogo di origine subito o poco dopo la loro emissione e per un tratto breve, quando cioè sono ancora allo stato incoerente, non solo, ma senza subire lunghi trasporti per modo che non avvenga una selezione nei costituenti, tale da perdere la caratteristica litologica.

In tal caso, data la poca distanza tra il luogo di origine e quello di accumulo, l'usura di tutti gli elementi costituenti la massa tufacea, non può avvenire.

Bisogna osservare che per usurare gli elementi sopradetti, nel caso del tufo in questione, occorreva che la sedimentazione fosse avvenuta in un mare poco profondo, sicchè il moto ondoso e la

---

[1]) LACROIX A. — *Remarques sur les materiaux de projection des volcans et sur la genèse des roches pyroclastiques qu'ils constituent.* Livre jubilaire publiè à l' occasion du Centenaire de la Société Géologique de France, 1830-1930, p. 450.

corrente di fondo avessero logorato ed accumulato del materiale proveniente dal disfacimento di altri edifizi di tufo giallo, ovvero proiettato da altri centri eruttivi sottomarini o subaerei e poi rimaneggiati ed accumulati dove ora si trovano a costituire il Monte Echia. Bisogna poi invocare la emersione della massa tufacea per farla cadere in preda alla erosione, la quale avrebbe alterata la primitiva topografia, dando luogo a quello sperone che costituisce il Monte Echia.

Ma qui occorre un lungo artifizio dal quale la mente rifugge, in ispecie se noi rileviamo che abbiamo notato una stratificazione del tufo giallo sia nell'arco di Chiaia, mostrando la esterna quaquaversale, sia nel Castello dell'Ovo, che nella stessa rupe del Monte Echia.

Ammesso poi che tale tufo si fosse formato, come il GUADAGNO dice, da materiale rimaneggiato o da lava di fango, sarebbe risultato, in primo luogo, litologicamente di natura differente, perchè durante il periodo di lungo rimaneggiamento doveva avvenire, come ho detto, una cernita del materiale tufaceo ed un inquinamento da materiale estraneo, con presenza di fini elementi, in ispecie di materiale argilloso e sabbioso.

Oltre a ciò la massa tufacea avrebbe dovuto perdere la sua uniformità litologica e di necessità presentare interstratificazioni di materiale vario, come comportano le variazioni di fluttuazione nella sedimentazione.

In secondo luogo, quanto a ritenere che il tufo giallo del Monte Echia siasi formato per lave di fango, bisogna osservare che, il tufo vulcanico, essendosi formato per estrinsecazione in forma piroclastica del magma, possono prodursi lave di fango solo nel caso di atti eruttivi subaerei per cui, come già si è osservato, data la brevità del percorso e la potenza che avrebbe avuta una lava di fango, l'usura degli elementi in massa non era facile a verificarsi.

Per spiegare tali lave fangose bisogna invocare, oltre agli atti eruttivi subaerei, le condizioni meteoriche opportune, cioè pioggie, convogliamento di materiale detritico, ecc.

Ciò comporterebbe che gli apparati di tufo giallo dei vicini crateri fossero all'epoca della formazione del tufo di Monte Echia già in tutto o in parte emersi. Ciò è contrario alla genesi del fenomeno non solo, ma anche alla successione ed alla modalità degli atti eruttivi dei vicini crateri i quali si formarono in un ambiente per tutti omogeneo, cioè sotto la superficie del mare. Le

sezioni poi studiate dal Guadagno si riferiscono ad una limitatissima zona della massa tufacea, cioè a campioni prelevati alla progressiva 170 sotto Monte di Dio, lungo l'asse della galleria Vittoria; rappresenterebbero quindi delle accidentalità della massa tufacea, tanto frequenti a verificarsi.

La collina di Posillipo.

L'illustre autore della Topografia Fisica della Campania, forse per quanto facile ad interpretare come crateri tutte le forme ad anfiteatro, non manca, come è noto, di acutezza di osservazione; ma non si nasconde le difficoltà che incontra nel concepire la formazione della collina di Posillipo. Egli la ritiene formata di due crateri, uno meridionale molto degradato, ed uno settentrionale.

A questo proposito dice: "... esaminando le alture che sono intorno al Capo di Posillipo e traversandolo per terra dall' est all'ovest vi si riconosce, in una maniera non equivoca, un cratere nel cui fianco è il casale di Santo Strato, ed il lato opposto termina nella punta detta la Reginella. Presso la parrocchia di detto casale vi sono molte aggregazioni di pomici bianche. Osservando l'andamento del Capo di Posillipo, il quale si dirige prima dal nord-est al sud-ovest, indi ripiega all'ovest, sembra molto probabile che quella parte di questa collina che guarda i Bagnoli appartenesse ad un altro cratere crollato. Ciò diviene più verosimile osservando il suo aspetto e l'inclinazione del suo dorso " [1]).

Quindi il Breislak già intravede nella porzione meridionale della collina di Posillipo anche un altro cratere, oltre quello di Santo Strato. Difficilissimo è, come il Breislak, anche osserva, dopo l'azione del mare, gli asporti e le costruzioni, potere asserire che anche a Coroglio vi fosse stato un cratere le di cui esterne pendici dagli scogli della Gaiola lentamente si alzano dal mare con una potenza di pochi metri di tufo giallo ricoperto da tufo grigio, man mano fino a culminare nella sommità della collina dove precipitosamente la rupe si affaccia sulla piana Flegrea.

Il primo dei crateri a nord della collina di Posillipo è quello di "Fuorigrotta".

---

[1]) Breislak S. — *Op. cit., p. 218.*

Breislak [1]) dice: " Al sud del cratere di Soccavo vi è quello di " Fuori Grotta „ chiamo così quel cratere nella cui pianura è posto il casale di Fuorigrotta. Le materie che sono state eruttate dal medesimo hanno formato la parte settentrionale del monte di Posillipo. Nel suo lato orientale vi è il casale di Posillipo, passato il quale il ciglio della collina gira al nord abbassandosi alquanto, indi si rivolge all'ovest e ripiegandosi al sud, termina in una delle colline d'Agnano. Per osservare il perimetro di questo cratere, ch'è slabbrato al sud, è d'uopo l'andare fuori la Grotta per la strada di Pianura e di Soccava „.

Non altrimenti dice il Günther a proposito di tale cratere il quale " si estende dallo sperone di villa Cervati sotto villa Patrizi, ad un secondo sperone, noto sotto il nome di Monte di Dio „ ; osserva poi che è anteriore al cratere di Agnano e posteriore a quello di Soccavo.

Ho notato che lo sperone meridionale di Fuorigrotta presenta gli strati di tufo giallo inclinati verso il piano craterico della contrada omonima. A destra guardando tale sperone, gli strati tufacei gialli inclinano verso Santo Strato.

La superficie del tufo giallo di Fuorigrotta si presenta fortemente erosa e su di esso poggiano potenti strati di tufo grigio in discordanza, la quale è ben visibile presso la tomba di Virgilio a Mergellina.

Oltrepassato lo sperone di Fuorigrotta entriamo nella cerchia craterica di "Santo Strato„ ; a metà altezza delle pendici crateriche, incassato nel tufo giallo, ho notato un banco di proietti lavici (Fig. 5, Tav. 2), il quale da lontano si può osservare stando sulla Piazza Neghelli e guardando la collina a destra del Poligono di tiro lungo il quale corre un sentiero che mena, attraversando dei campi, alla base della rupe. Di tale banco, a quanto m'e noto, nessuno ne fa parola.

Dopo un lieve cammino m'è riuscito raggiungerlo. Ho osservato che il tufo giallo, mezzo metro prima del banco si arricchisce in elementi del medesimo e lentamente si risolve in un agglomerato tipo breccia museo, dal quale si passa ad un banco di trachite nera, della potenza di m. 5 e della lunghezza di m. 70, lungo la parete interna del cratere. Esso è costituito da grossi

---

[1]) Breislak S. — *Op. cit., p. 233.*

blocchi di trachite nera, scoriacea o compatta, ovvero figurata in bombe e focacce. In taluni punti i proietti lavici sono immersi in un materiale tufaceo bigio, e la roccia in tale caso assume una *facies* pipernoide.

I blocchi di trachite, rappresentanti del magma, sono principalmente di tre tipi: il primo è scoriaceo, bolloso, con bollosità parallelamente disposte. Il colore è nero, la pasta è vetrosa e presenta rari fenocristalli di feldspato, augite verde bottiglia e laminette nere di mica biotite.

Questi blocchi scoriacei presentano, con una certa frequenza, degli inclusi di colore chiaro che hanno l'aspetto delle famose arenarie che trovansi nei blocchi del Vesuvio dell'Etna. Sono da riferirsi ad una quarzite. Il secondo tipo è compatto, mostra evidente una struttura fluidale, si presenta spesso in piccoli brandelli figurati a guisa di bombe in miniatura; mineralogicamente è costituito come il precedente.

In alcuni proietti è molto marcata la fluitazione.

L'altro tipo di blocchi, molto frequente, presenta una patina esterna vetrosa smaltata, in modo da avere l'aspetto di ossidiana, ma nella frattura fresca si presenta di colore bigio nerastro; più dei precedenti è ricco in fenocristalli di feldspato della lunghezza di circa 1/2 cm. accompagnati subordinatamente da poca augite di color verde bottiglia e poche laminette brune di mica biotite che conservano il loro *habitus* a contorno esagono. La pasta si presenta vetrosa e finemente vacuolare.

Le pioggie straripano lungo i valloni i materiali del banco, disseminandoli anche nel terreno vegetale il quale ho osservato avere una discreta concentrazione in magnetite.

Il tufo giallo è ricco di proietti di tufo verde e di lapillo lavico nero.

La presenza di questo grosso banco trachitico, con la grandezza in genere dei suoi costituenti, esclude che possa ivi essere stato portato da lontano, e probabilmente rappresenta un prodotto dell'attività vulcanica dello stesso Santo Strato, il quale, in ordine cronologico, è posteriore a quello di Fuorigrotta.

Se la cerchia che dai Camaldoli va a Coroglio fosse stata il prodotto dell'attività di un unico grande cratere, mal si potrebbe spiegare come l'atto eruttivo così violento non abbia ugualmente diffuso tutt'in giro all'orlo craterico e disseminati nella massa tufacea tali blocchi ed abbia invece arricchita solo una porzione di

tale cerchia. Per spiegare tale arricchimento bisogna ricorrere ai soliti ripieghi, come esplosioni oblique, spostamenti di attività, ecc. Quello che è certo, è che gli elementi del banco sopra detto sono a spigoli vivi, a forte contatto tra loro e senza interposizione di materiale di trasporto.

Lo sperone che divide il cratere di Santo Strato da quello di Coroglio è compreso tra i due affioramenti di mura della via panoramica che si vedono dalla via nuova che da Fuorigrotta mena a Coroglio. Gli strati di tufo giallo in alcune sezioni lasciano scorgere, a destra dello sperone stesso guardando la collina, la loro inclinazione verso il SE, come nella sezione presso la trattoria Paudice alla nuova rotonda di Posillipo. Da questo punto il tufo presenta una forte litoclasatura che impegna la massa tufacea fino alla nuova " rotonda „. Ancora cento metri dopo lo sperone di Santo Strato la inclinazione, sopra detta in altri tagli è evidentissima e gli strati tufacei si mostrano, in tal modo, inclinati fino alla sopradetta " rotonda „.

Gli strati di tufo giallo, per un tratto di circa 25 metri lungo la parete della collina presentano, per la potenza di circa un metro, un banco di proietti lavici. Due piccole vallecole a solchi di erosione radiali-centripeti, sospesi, sono sulla parete di questo tratto collinoso che va dallo sperone di Santo Strato a quello sul quale è la vecchia " rotonda „ e si ha tutta l'impressione che tra questi due speroni sia compreso un rudero di uno dei crateri della collina di Posillipo e che chiamerei della " Rotonda „.

Allo sperone di quella vecchia gli strati inclinano verso l'arco rupestre lungo il quale si svolge la via che mena a Coroglio, per assumere un andamento pressochè parallelo lungo tale arco e risalire verso la punta di Coroglio dove per un tratto si mantengono pressochè orizzontali, per poi immergere ad est e sud est verso il mare dolcemente, mentre sulla piana flegrea le pendici si mantengono ripide, quasi verticali com'è frequente nei crateri dei vulcani.

Oltre ciò ho notato che a Coroglio gli strati di tufo giallo mostrano evidente la quaquaversale interna, come in ispecie si può constatare nella sezione che si trova lungo la strada nel gomito della prima curva salendo da Coroglio. Ciò conferma la pertinenza di Coroglio ad un altro centro eruttivo.

Il tufo giallo è qui ricchissimo di inclusi di tufo verde in frammenti piccoli, ed altri più grandi, i quali raggiungono la gran-

dezza perfino di un grosso pugno. Contiene pomici minute della grandezza di un pisello che formano buona parte della massa tufacea, e pomici grosse; ma sia le piccole che le grandi, di colore giallo paglierino carico, sono alteratissime.

Il lapillo lavico minuto è frequente ed in alcune zone è così ricco da trasformare completamente la faccia del tufo, il quale diviene meno pumiceo e più tenace. Questo è un fatto che si verifica facilmente nelle masse tufacee per cui non basta, in genere, l'osservazione petrografica di uno sporadico saggio, per dedurre da quello la natura di una determinata massa tufacea allo scopo di differenziare i prodotti. Tale criterio, se fallace in genere, qui lo è di più per la contiguità dei centri eruttivi e per le modalità e le differenziazioni delle loro estrinsecazioni interferentisi.

Alla sommità della collina di Posillipo, dov'è il primo belvedere della " Rotonda „, trovasi la trattoria Paudice ed a destra, dietro di essa, vi è una parete di tufo giallo, mostrante gli strati che inclinano da NW a SE di 21°, 5, il quale superiormente è eroso e ricoperto dal tufo grigio del terzo periodo.

Tale parete dovrebbe fare parte del cratere della Rotonda.

Il tufo è pomicioso e di struttura varia; talvolta è di aspetto litoide; contiene numerosi proietti di tufo verde che raggiungono le dimensioni di una grossa noce.

Disseminati sono i lapilli lavici neri, vetrosi, con piccoli cristalli di feldspato (sanidino). Le pomici raggiungono la media grandezza di una nocciuola e la massa fondamentale risulta costituita da un aggregato di minute pomici finemente striate ed è ricca di minuto lapillo di tufo verde.

Scarsa vi è la mica biotite in piccole lamine fresche della grandezza di due millimetri e scarsissimi sono i cristalli di feldspati e quelli di magnetite. L'augite é in piccoli cristallini ad *habitus* tipicamente prismatico, della grandezza di 2–3 mm. allungati secondo l'asse z. Con una certa frequenza s'incontrano frammenti di ossidiana piccolissimi. Un sentiero sotto la trattoria Paudice alla " Rotonda „ mena ad un taglio del monte che lascia vedere nette le stratificazioni della massa tufacea gialla la quale è fortemente litoclasata come già vedemmo dalla base della collina. Rappresentano questi strati la quaquaversale esterna della collina di Posillipo. La interna qui non si ritrova perchè distrutta dagli agenti esogeni. La inclinazione e la orientazione degli strati è la stessa di quella sopra misurata ed osservata nel taglio dietro la trattoria Paudice,

Dopo l'accensione dell'ultimo di questa serie di coni vulcanici, cioè di Coroglio, dovette esservi un periodo di relativa calma nella circostante regione per cui il mare iniziò la sua opera di demolizione attaccando l'edifizio vulcanico che assottigliato e minato ruinò dal sud-ovest all'ovest, lungo un collasso del suo cono che doveva essere al sud-ovest come quello della vicina isola di Nisida.

Ultimo testimone di questa porzione distrutta è la rupe del Lazzaretto vecchio la quale fu artificialmente unita a Nisida come ora lo è anche alla terra ferma.

De Lorenzo [1]) già dimostrò la pertinenza di questa rupe a Coroglio.

Faccio osservare che quando il vulcano di Nisida eruttò ebbe mare libero intorno a sè e l'atto eruttivo non potè contribuire quindi a demolire l'edifizio di Coroglio. Il cratere di Nisida può considerarsi la ulteriore propaggine della zona collinosa di Posillipo, della quale geneticamente fa parte, quasi a chiudere la serie degli antichi coni di tufo giallo dei quali è l'ultimo rappresentante come si deduce dalle osservazioni tettoniche e geomorfologiche le quali dimostrano la giovinezza di questo bellissimo cratere.

Dalle osservazioni stratigrafiche esposte già si vede che gli strati beanti sulla piana dei Flegrei sono discordantemente disposti da quelli che sono beanti verso il mare nella cerchia craterica di Chiaia, cosa che non dovrebbe essere se tutta la collina rappresentasse porzione delle falde esterne di un unico cratere.

Dainelli [2]) non ritiene che le forme ad anfiteatro del versante occidentale ed orientale della collina che da Posillipo sale fino ai Camaldoli siano avanzi di crateri distrutti da un lato, ma siano effetto di demolizione operata dal mare sulle pendici interne ed esterne di un unico apparato vulcanico.

Quindi dai Camaldoli a Posillipo avremmo le vestigia di un grandioso unico cratere.

Questa interpretazione potrebbe essere plausibile, ma vi sono le osservazioni stratigrafiche che la infirmano; e sono quelle da me esposte che fanno senz'altro escludere che le esterne pendici della collina di Posillipo rappresentino la esterna quaquaversale di un unico cono.

---

[1]) De Lorenzo G. — *Il cratere di Nisida nei Campi Flegrei.* Atti R. Acc. Soc. Fis. e Mat., s. II, vol. XIII, N. 10, Napoli 1908.

[2]) Dainelli G. — *Guida della escursione ai Campi Flegrei.* Atti XI Congr. Geogr. ital. Napoli 1930.

Se si ammette che i circoidi del versante occidentale e del versante orientale della collina che da Coroglio si estende a S. Elmo, rappresentano forme di erosione marine, non si spiega come queste siano ben frequenti nel versante occidentale della collina di Posillipo e precisamente a formare le rupi precipiti od a forte pendenza che da Coroglio vanno a Fuorigrotta, mentre le opposte pendici incise da solchi di erosione dolcemente degradano verso il mare senza forme così abrupte come le precedenti. L'azione del mare come si fece sentire sul versante nord-occidentale di questa collina avrebbe ben potuto, ed a maggior ragione, dar luogo a forme analoghe sul versante sud-orientale. Difatti dopo il cratere di Fuorigrotta le pendici della collina dolcemente degradano verso il piano craterico di Soccavo e risalgono per scendere più precipitose sull'arco craterico di Chiaia, unica circoide del tratto studiato.

Dall'alto dei Camaldoli si osservano molto bene le pendici esterne del cratere di Chiaia, che cadono sulla plaga di Soccavo.

La sua crinale congiungendosi colla crinale del cratere di Fuorigrotta costituisce una linea sinusoidale.

Bisogna osservare che mentre sulle pendici esterne del cratere di Chiaia esistono vallecole più o meno irregolari senza un tipico andamento convergente sulla piana di Soccavo, nè tipicamente radiale come in genere mostrano le pareti esterne dei coni vulcanici, invece, nell'interno del cratere di Fuorigrotta i solchi di erosione formano delle cupe approfondite siccome è caratteristica formazione che si verifica in molti crateri in dipendenza delle ripide falde interne sulle quali l'azione erosiva si manifesta con maggiore intensità.

Di fatti lo stesso si verifica nel cratere di Santo Strato, dove però tali solchi non scendono al piano, ma sono sospesi quasi a dimostrare un rapido sollevamento della zona.

I solchi di erosione del cratere di Fuorigrotta, in ispecie, mostrano una tipica radialità convergente al centro.

Radiali centripete sono anche le erosioni nelle pareti interne di Chiaia come lo sono nel piano di Quarto ed in quello di Pianura (Fig. 6, Tav. 3). I solchi erosivi che vanno da Sannazaro a Coroglio non mostrano una radialità divergente verso la base perchè la dorsale di Posillipo è formata dall'accumulo e dalla interstratificazione dei materiali vulcanici provenienti da vari centri eruttivi interferentisi. Conseguenza ne è una irregolare stratificazione ben visibile a chi da mare percorre la costa.

Quindi sembra che il mare abbia esercitata la sua azione ero-

siva precisamente sui collassi dei coni craterici, e poi il mare stesso abbattendosi sulle interne pareti, e le acque di scorrimento fluendo sulle interne pendici, e la non meno deleteria azione dell'uomo, hanno abbattuto, inciso, asportato, molto materiale, contribuendo ad aumentare le difficoltà sulla diagnostica delle forme primitive di questi antichissimi vulcani.

Altra conferma portata da Dainelli alla ipotesi di una unica grande cerchia craterica è il rinvenimento di una potente salienza d'acqua alle falde della collina di Capodimonte, ritenendo che, se queste forme a circoidi rappresentano crateri, sul fondo di questi non dovrebbero trovarsi salienze di acque, poichè la falda acquifera sarebbe stata distrutta dai fenomeni esplosivi che l'avrebbero interrotta e deviata. Data la uniformità litologica del prodotto del secondo periodo dei Campi Flegrei, e la grande rapidità con cui gli atti eruttivi si susseguirono, e la grande potenza degli strati di tufo giallo che si affonda a livelli sconosciuti, io ritengo che ciò non può costituire ostacolo alcuno alle falde acquifere, le quali discendono tanto nel versante esterno che nell'interno di un cratere, fungendo la crinale come linea di displuvio sia per le acque superficiali che per quelle le quali imbevute dalla massa tufacea si avviano in profondità ad alimentare la falda freatica.

Parte di queste acque associandosi ad altre di provenienza più remota o accompagnandosi, come in taluni luoghi, ad acque giovanili, risalgono sotto la pressione di carico lungo le linee di frattura della massa tufacea pervenendo in superficie, termali o fredde, mineralizzate o no. Innumeri ne sono gli esempi nei campi Flegrei così per Napoli quelle del Chiatamone e di Castel dell'Ovo, quella di S. Pietro Martire che alimentava la fontana di tre Cannoli, dell'acqua Aquila a S. Maria la Nova, del Leone a Mergellina. Ricca di acque è poi la conca craterica di Agnano.

La presenza di acque emergenti in questo cratere, e la copia dell'acqua che si accumula in quello di Averno [1]) tolgono ogni dubbio sulla possibilità di ritrovamenti di acque nelle zone occupate dai crateri.

Verò e che i trapanamenti eruttivi con la complessità della loro multiforme manifestazione e con la conseguente varietà dei loro prodotti possono deviare le falde freatiche esistenti determinando

---

[1]) Parascandola A. — *Il bacino idrotermale del Lucrino e dell'Averno nei Campi Flegrei.* Boll. Soc. Nat. Napoli, vol. XLVIII, 1936.

in queste andamenti irregolari per cui molte previsioni non hanno potuto trovare la teorica applicazione, ma ciò si verifica in quelle zone vulcaniche costituite da materiali litologicamente diversi ed addensati su di una ristretta superficie; mentre per gli apparati di tufo giallo che ebbero grande estensione, potenza ed uniformità di costituzione litologica, il suddetto principio non mi pare possa applicarsi.

Che altri coni craterici si siano formati nella zona ora occupata dal mare lungo la costa di Posillipo, come si potrebbe dedurre da secche esistenti non si è sicuri. Il lavoro del Walther [1]) a questo proposito ben poco o niente dice.

Allo stato attuale delle cose, l'azione disgregatrice del mare e la subsidenza che ha coperto con deposito di fango e sabbia le eventuali esistenti forme crateriche non ci permettono di trarre delle chiare conclusioni.

Lungo la costa di Posillipo dove questa si mantiene bassa ho potuto osservare lungo le pendici diversi pozzetti, analoghi alle marmitte dei giganti, di erosione marina; così sono caratteristici quello presso villa Maisto e Marechiaro, simili in tutto a quelli di Vivara ed a quelli di Procida [2]).

Presso la villa Maisto il tufo giallo passa ad un colore bigio per l'incremento di lapillo lavico nero; su questo tufo reso bigio sono cavate a m. 1,30 sul livello del mare, la pozzette citate. Sono poco profonde ed io le ritengo formate, come ho osservato alla punta Ciracciello di Vivara, per moto vorticoso delle acque sui lapilli lavici avulsi e forzati ad agire da perforatori; ritengo così perchè mancano le caratteristiche forme di usura che si sogliono riscontrare quando l'agente perforatore è stato uno dei soliti grossi proietti inclusi nel tufo giallo.

Queste perforazioni sono anche testimoni dello spostamento della linea di costa.

Concludendo, per i fatti osservati, ritengo che la zona collinosa la quale si estende da S. Elmo a Coroglio sia costituita dal-

---

1) Walther Y. — *I vulcani sottomarini del golfo di Napoli.* Boll. R. Com. geol. d'Italia, 1886.

2) De Lorenzo e Riva. — *Il cratere di Vivara nelle Isole Flegree.* Atti R. Acc. Sc. Fis. e Mat., S. II, vol. X, Napoli, 1900.

Parascandola A. — *Sui pozzetti verticali e talune altre forme che si rinvengono nell'Isola di Procida.* Boll. Soc. Natur. Napoli, vol. XL, 1928.

l'addossarsi di più coni vulcanici di tufo giallo i quali eruttarono primieramente sotto l'acqua del mare forse in tutto, forse in parte. In seguito sia per influenza reciproca del loro dinamismo che per collasso di talune porzioni dei fianchi craterici, i coni per l'azione catapultica dell'acqua del mare si sventrarono. Così quello di Chiaia dovette subire un collasso a sud e ad est, mentre il fianco occidentale fu avulso dalla esplosione del vicino cratere di Fuorigrotta; dalla batimetria della zona non appare nessun rilievo che possa farci ricostruire l'argine craterico meridionale distrutto. I vulcani poi che si aprono a nord-ovest della collina di Posillipo, sorti in mare libero, poichè sono i più antichi della regione, dovettero anche loro subire l'azione del mare sui collassi dei loro coni per cui si formarono quella serie di anfiteatri che si ammirano sia dalla piana di Fuorigrotta, che dalla dorsale di Posillipo, che dall'alto dei Camaldoli.

Ritengo quindi che eruttò prima il cratere di Chiaia e poi successivamente quelli di Fuorigrotta, S. Strato, la Rotonda, Coroglio, i quali tutti, quantunque in istato molto avanzato di degradazione, permettono ancora di riconoscere le primitive forme plasmate dal fuoco (Fig. 7, Tav. 3).

Spiegazione della Tavola 2 e 3.

Fig. 1. — Sezione degli strati di tufo giallo alla fermata del Corso V. E. della funicolare di Chiaia, mostrante la quaquaversale esterna di detto cratere.

„ 2. — Litoclasi nel tufo compatto presso il " Bertolini „ al Corso Vitorio Emanuele.

„ 3. — Castello dell'Ovo con l' imbasamento tufaceo giallo mostrante la inclinazione degli strati nello interno del cratere.

„ 4. — Casa detta degli spiriti lungo la costa di Posillipo dopo Marechiaro, invasa attualmente dalle acque del mare.

„ 5. — Banco di blocchi trachitici nel tufo giallo del cratere di Santo Strato.

„ 6. — Solchi erosivi lungo le pendici crateriche esterne ed interne di Quarto, Pianura, Soccavo e Chiaia.

„ 7. — I crateri occidentali di Napoli :

I. - Cratere di Chiaia
II. - „ Fuorigrotta
III. - „ Santo Strato
IV. - „ della Rotonda
V- - „ di Coroglio:

Finito di stampare il 30 maggio 1936.

Genesi e deposizione delle sabbie magnetiche nell'Isola di Procida e nel litorale flegreo

del socio

Antonio Parascandola

(Con la Tav. 4)

(Tornata del 18 maggio 1936)

Isola di Procida.

Giulio Cesare CAPACIO [1]) dice che tutta l' Italia conosce trovarsi solo in Procida l' " arena di piombo „ nel lido Annaniello.

Teodoro MONTICELLI [2]) asserisce che abbonda l' arena ferrifera sulle coste di Ischia, di Procida e Pozzuoli, la quale contiene titanio.

In quanto all' " arena di piombo „ citata dal CAPACIO s' intende ch' è la sabbia magnetica che il volgo chiama " piombina „ e l'usa come arena da scrittoio a causa della finezza.

Michele PARASCANDOLA [3]) nota che ha osservata detta sabbia " piombina „ in Procida nelle spiagge di Ciraccio, Pozzovecchio ed altrove, ma solo dopo forti mareggiate.

Diversi anni or sono volli indagare dove fosse questa " *arenam plumbeam* „ e recatomi su tutte le spiagge dell' isola non notai nemmeno una listerella di concentramenti di magnetite, la quale tuttavia è contenuta nelle sabbie. Mi recai sulle spiagge dopo le mareggiate, ma sempre con esito negativo.

Solo dopo un anno, e precisamente nel luglio 1922 potetti osservare alla spiaggia di Ciracciello, lungo la battigia, un esile e breve straterello di magnetite. In seguito constatai la formazione di potenti strati di sabbia magnetica in due spiagge, ma non dopo

---

[1]) CAPACIUS G. C. — Historia Neapolit. Neapol, pag. 202: ... " et plumbeam arenam in litore Annaniello quae musquam nisi in Prochyta reperitur, tota cognovit Italia.

[2]) MONTICELLI T. — *Monografia del ferro di Concarone.* Atti R. Acc. delle Scienze di Napoli, vol. 5, parte II, 1844, pag. 225.

[3]) PARASCANDOLA M. — *Procida dalle origini ai tempi nostri.* Benevento, 1893.

le violenti mareggiate le quali distruggevano, invece, i depositi primieramente formati.

Confermata la presenza della magnetite in tutte le spiagge dell' isola di Procida, com' era naturale data la sua origine vulcanica, iniziai una serie di osservazioni per cercare di chiarire la genesi di questi effimeri giacimenti, tanto più che il Picotti [1]), trattando fugacemente dell' isola d' Ischia, " perchè da notizie raccolte nella regione si seppe che conteneva dei tratti di sabbia ferrifera „, non fa proprio cenno di Procida; nè per Ischia cita la sabbia dei Maronti la quale pure è molto ricca in magnetite che sovente forma notevoli concentramenti.

Stella [2]) riporta quanto dice il Picotti.

Debbo in primo luogo osservare che nelle mie numerose indagini nei Campi e nelle Isole Flegree ho potuto constatare la formazione di discrete quantità di sabbia magnetica lungo le vie campestri, dopo le forti piogge, dovute al dilavamento della polvere, sia essa derivata principalmente da disgregamento del fondo naturale della strada, che da apporti di terreno vegetale, nel quale, affondata la calamita l'ho tratta più o meno arricchita in granuli di magnetite secondo i terreni nei quali sperimentavo, raggiungendo così un percento medio di 0,1 nel terreno vegetale dell'isola di Procida.

Nella polvere della strada che da Ciraccio mena alla punta di Serra ho rinvenuto 1 °/₀ di magnetite il 12-2-925.

Ad occidente dell'isola di Procida trovasi la spiaggia detta di Ciraccio, orientata col suo fronte normalmente al maestro, la quale un tempo estendevasi fin sotto la penisoletta di Santa Margherita per una lunghezza complessiva di circa millecinquecento metri. Attualmente invece è ridotta a circa 750 metri ed è divisa dalla restante parte che va verso Santa Margherita da uno spuntone roccioso sul quale batte il mare profondo un metro; questo secondo tratto di spiaggia chiamasi " Ciracciello „.

La roccia sovrastante alla spiaggia di Ciraccio è tufo grigio nel quale è contenuto 0,20 °/₀ di magnetite.

La sabbia è melanocrata, micromera, costituita prevalentemente

---

[1]) Picotti M. — *Della magnetite contenuta in alcune sabbie marine e lacustri d' Italia, d'origine vulcanica.* Atti della Soc. Ital. per il Progresso delle Scienze, VI riunione. Trieste, settembre 1921, Roma 1922.

[2]) Stella A. — *Le miniere di ferro dell'Italia.* Torino 1821.

da olivina in cristalli spesso ben formati e non usurati, da augite verde, feldspato, magnetite ad habitus ottaedrico con le combinazioni del cubo e del rombododecaedro. La quantità di magnetite di questa sabbia è rilevante : raggiunge il 20 $^{0}/_{0}$.

Da terra si accede alla spiaggia per un canale di erosione, nel tufo grigio, in pessime condizioni di viabilità, lungo il quale le acque piovane dilavanti trasportano quanto incontrano nel loro cammino depositandolo al principio della spiaggia nel tratto a monte. Su questo tratto io ho sempre notato la maggior quantità di magnetite la quale vi è contenuta in ragione del 45 $^{0}/_{0}$ e spesso sotto l'azione del vento, anche moderato, raggiunge una concentrazione maggiore.

Dopo mare fortemente agitato non ho mai rinvenuto magnetite in banchi, perchè il moto ondoso violento tutto trasporta senza distinzione di gravità, la quale può essere efficace ai fini di una selezione del minerale sulla spiaggia quando questa ha una determinata pendenza e larghezza per cui il flutto montante, sia che rotoli sulla spiaggia, sia che giunga a battere la base del fronte roccioso , ritornando dalla sua escursione, quale flutto discendente, ha modo di lisciviare la sabbia trasportando i granuli dei minerali leggieri e depositando in alto quelli pesanti, com'è della magnetite. Queste condizioni sulla spiaggia di Ciraccio non sono facilmente realizzabili.

Ho sempre rinvenuto invece forti concentramenti di magnetite quasi pura, raggiungenti il 99 $^{0}/_{0}$, sul tratto di spiaggia di Ciraccio sottostante ad un salto roccioso dal quale tutta l'acqua nelle forti piogge stramazza dopo aver convogliato il limo stradale. Cosicchè ai piedi della roccia ho notato uno spesso deposito di magnetite che giungeva fino nel mare mescolandosi col limo giallastro il quale si impoveriva sempre più del minerale mano mano che distanziavasi dalla spiaggia.

Ho assistito più volte durante le forti piogge alla formazione di questa caduta di acqua con selezione di magnetite, la quale non si forma per questa unica causa sulla spiaggia di Ciraccio battuta per la sua ubicazione ed allineamento da forti mari che con incidenze e riflessioni multiple interferentisi generano correnti le quali causano fluttuazioni della sabbia, per cui questa viene trasportata, accantonata, lisciviata, selezionata e di nuovo rimescolata, secondo l'alternarsi dei mari mossi dai venti dei varii settori compresi nel 3° e nel 4° quadrante.

Il mare di maestro è quello che spira normalmente alla linea

di spiaggia e non può contribuire, se non in casi sporadici, alle formazioni di depositi ferriferi.

I mari che vanno dal ponente al libeccio rovesciandosi sulla spiaggia con radenza obliqua, formano una forte corrente che trasporta la sabbia lungo il costone roccioso a nord della spiaggia di Ciraccio; contro questo battendo ed oltre questo fluttuando operano una selezione dei singoli minerali con deposizione di vasti banchi magnetitici di ben 60 cm. di spessore da me osservati, i quali saranno dissipati con lo spirare dei venti di maestro o tramontana e maestro, per cui le onde radendo lungo la costa della punta di Serra ed inflettendosi nel gomito che fa verso Ciraccio, sia da sole, sia in concomitanza di moto ondoso dovuto a mare precedentemente mosso da altra direzione, rimaneggeranno la sabbia ridistribuendola in senso inverso lungo la spiaggia.

La magnetite è manganesifera e titanifera. Si presenta tanto in granuli irregolari quanto, più frequentemente, in nitidi cristallini a facce piane e lucenti. L'habitus è vario: in alcuni predomina il rombododecaedro accompagnato dall'ottaedro in facce equidimensionate ovvero irregolarmente sviluppate, in altre è frequente l'habitus ottaedrico con le combinazioni 100 e 110. Alcuni cristalli di magnetite sono attaccati a cristalli di olivina o di augite la quale spesso presenta la struttura a clessidra. Ciò che dicesi per tale magnetite può in genere dirsi per le altre dell'isola.

Nella sabbia di Ciracciello la quantità di magnetite è minore: raggiunge il 3 °/₀ all' estremo limite superiore, 0,7 °/₀ lungo la zona mediana, 0,1 % lungo il limite inferiore. Banchi del minerale io non ne ho qui mai osservati, solo alcune volte ho notato un arricchimento in magnetite al limite superiore della spiaggia, nel tratto che si avvicina allo spuntone roccioso che divide Ciracciello da Ciraccio, lungo il muro di cinta di una padula, accumulata ivi dal vento il quale ha operato anche una certa selezione della sabbia.

Su Ciracciello non sboccano nelle forti piogge i dilavamenti superficiali dell'isola, per cui è spiegato il tenore più basso in magnetite tanto più che non può arricchirsene da Ciraccio a causa della attuale discontinuità delle due spiagge.

Doppiata la punta di Serra si entra nella Cala del Pozzo Vecchio. La sabbia è qui più chiara della precedente ed è costituita in prevalenza da feldspati con poca augite verde, pochissima olivina, rari cristallini di zircone e di titanite. La magnetite è contenuta nella quantità di 1,65 °/₀.

Le pareti della rupe che si affacciano su questa cala sono costituite da tufi gialli, bigi, scorie laviche, breccia museo. Costantemente la magnetite, nella quantità del 98 %, l'ho trovata depositata in una piccola grotta al termine della spiaggia, lungo la punta di Serra, dove ha raggiunto una potenza di 50 cm. occupandola tutta. Evidentemente è stata qui depositata dalle onde incidenti, del ponente in particolare, sull'opposto corno della cala, e riflesse, per cui radendo la spiaggia hanno trasportata ed accumulata la sabbia in detta grotta dove è avvenuta la levigazione con separazione della magnetite Però in numerose osservazioni una sola volta ho riscontrata la formazione di un banco magnetitico lungo la spiaggia ; risaltava per la sua vistosità e per il tipico splendore bluastro. Esso decorreva per la lunghezza di metri 30 e per una larghezza di metri 2, ed aveva lo spessore di 20 cm.; conteneva 98,5 % di magnetite.

La sabbia magnetitica però non era addossata al piede della parete rocciosa, ma se ne distaccava con superficie curva a guisa di quanto avviene per il vento per le dune di ostacolo di sabbia o di neve, per modo che l'onda, frangendo contro la roccia e rimbalzando, aveva sollevata la sabbia secernendola e depositandola secondo la gravità e producendone, nel vortice di rimbalzo, il distacco dalle pareti della roccia.

Le acque piovane, lungo un canale di erosione adattato a strada, trascinano su questa spiaggia col fango discrete quantità di magnetite, proveniente dal disfacimento del fondo naturale stradale delle zone superiori.

Dal Pozzovecchio proseguendo verso il nord la costa manca di spiaggia, la quale ricompare dopo la punta di Pioppeto a nord dell'isola, sia nella spiaggia delle " Grotti „ che in quella della " Lingua „.

All'inizio della spiaggia delle Grotti, a partire dalla scogliera, appena si rinvengono pochi granuli di magnetite, ma inoltratosi di 20 metri circa, aumenta fino a 0,71, ed ancora più avanti a 0,85 per poi mostrarsi più abbondante a 100 metri più oltre dove raggiunge il 2 %. Lungo il limite inferiore della spiaggia ho raccolto saggi di sabbia che hanno dato 0,97 % di magnetite, la quale in quantità maggiore è stata da me sempre trovata a circa 140 metri dall' inizio della spiaggia dove la roccia scende in pendio per modo che le acque piovane dilavanti, in concomitanza con il moto ondoso lento, operano una selezione del minerale. In tale posto si rinviene il 18,73 % di magnetite.

Più oltre, verso Pioppeto, la spiaggia diventa ciottolosa ed ingombra di grossi scogli a causa del ruinare dei proietti della soprastante breccia museo e dei massi di falde laviche, sicchè la sabbia si riduce a brevissimi tratti. Comunque alla spiaggia delle " Grotti „ non ho mai potuto trovare concentramenti notevoli di magnetite, perchè non si formano, col mare agitato, quelle correnti che nelle altre spiagge sono frequenti; non solo, ma la spiaggia è stretta per cui le escursioni del moto ondoso violento non sono lunghe come nelle spiagge di Ciraccio e Ciracciello; di conseguenza il mare tutto rimescola abbattendosi contro la rupe facendola ruinare a causa del materiale facilmente franabile che la costituisce; le onde del ponente, poi, battendo contro la scogliera radono dalla spiaggia quanto possono, ed oltre depositano sotto mare, verso Pioppeto, il materiale rapinato.

La sabbia è di colore grigio, è ricca in feldspati, augite verde, rara olivina, qualche cristallino di zircone e di titanite, minerali questi che diventano più frequenti avvicinandosi alla breccia museo.

Nella spiaggia della Lingua si ripetono le stesse condizioni di quella delle Grotti, perchè in principio appena pochi granuli di magnetite si rinvengono fino a raggiungere il tenore medio di 1,80 °/₀ a circa 100 metri dall'inizio.

Si intercalano i tratti sabbiosi con quelli ciottolosi, secondo che i banchi di breccia con i sovrastanti strati di tufo grigio col loro franamento occupano la stretta fascia di spiaggia; anche qui dove la rupe non è del tutto precipite le acque abbattendovisi contro, la bagnano, la imbevono, la dilavano, e di conseguenza si formano delle zone di magnetite quasi pura ma di poca entità. In alcuni punti la sabbia arriva ad arricchirsi del 14,37 °/₀ di magnetite, la quale è abbondante in alcuni tipi di sanidiniti molto frequenti nella breccia della Lingua.

Su questa spiaggia non ho mai rinvenuti, dopo le forti mareggiate, dei depositi del detto minerale perchè essendo aperta verso levante, le onde del ponente trasportano tutto, sabbia e ciottoli, verso la punta omonima, la quale affonda direttamente nel mare e mentre la sabbia, doppiata la punta, va altrove a disperdersi nel fondo marino, i ciottoli in parte la oltrepassano, in parte zaffano un canale di un metro di profondità, tra la punta della Lingua e la sovrastante punta di Ricciola, il quale è poi riaperto dai mari di scirocco.

Dopo le violenti piogge, in seguito al dilavamento e al ru-

scellamento delle acque lungo il pendio della " schiappa „, io ho sempre allo stesso punto constatato alla spiaggia della Lingua la magnetite, la quale costituisce in genere una striscia spessa due centimetri, per due metri di lunghezza ed uno di larghezza.

Nel breve tratto sabbioso della spiaggia della Chiaia dell'Asino dopo la punta della Lingua, non ho mai rinvenuti concentramenti di magnetite la quale nella sabbia raggiunge 1,75 °/₀.

Le rocce che costituiscono gli strati della rupe sovrastante la spiaggia sono della stessa natura di quelle della Lingua.

La costa dopo la Chiaia dell'Asino è priva di spiaggia fin dove incomincia l'altra insenatura detta della " Chiaia „ tra la Corricella e Pizzaco.

La roccia sovrastante è tufo grigio. La sabbia ha scarsa magnetite (0,85 °/₀) la quale raramente forma depositi tenui ; abbonda l'olivina.

La quantità di magnetite aumenta dalla discesa a grandi scaloni che vien giù dalla soprastante via fin dove termina la spiaggia sotto la rupe di Pizzaco. Ciò è dovuto al ruscellamento lungo il solco erosivo, che costeggia gli scaloni, pel quale scende il prodotto di disfacimento delle soprastanti rocce e quindi vien giù la magnetite in esse esistente la quale appare dopo le piogge con grande frequenza in numerose, sottili strisce lungo la strada che mena a Pizzaco.

Oltre la Chiaia la costa si affonda direttamente nel mare fino alla insenatura della Chiaiolella dove la breve spiaggetta sabbiosa raccoglie il materiale di disfacimento della penisoletta di Santa Margherita e presenta pochissima magnetite (0,60 °/₀).

Dalle cose esposte bisogna rilevare, per l'isola di Procida, che la genesi della magnetite nelle sabbie va trovata nella natura litologica dell'isola stessa, nel di cui materiale la magnetite è contenuta in discreta quantità, e va col disgregamento delle rocce a costituire le sabbie dalle quali è selezionata :

a) per il moto ondoso urtante normalmente contro la roccia e generante un mulinello con conseguente selezione dei componenti mineralogici ;

b) per onde oblique radenti e radenti le quali trasportano la sabbia nelle insenature delle angolosità costiere, la ammucchiano e la selezionano ;

c) per le acque piovane abbattentisi sulla roccia sovrastante la spiaggia, imbevendola, saturandola e dilavandola per cui il fine

materiale che si costituisce viene ruscellato e depositato ai piedi della rupe dove i componenti vengono separati in ordine del peso specifico ;

d) per acque piovane convoglianti il prodotto di disgregazione delle trade a fondo naturale il quale ruscellando lungo i solchi di erosione e precipitando da salti contribuisce ad arricchire di magnetite le spiaggie sulle quali si riversano ed a formare banchi di minerale.

Sondaggi eseguiti nella sabbia del fondo marino di tutte le spiaggie dell' isola hanno dato pochissima magnetite, in media 0, 8 °/₀.

Galdieri [1]) per i banchi di magnetite di Ponza ritiene che si siano formati per azione del moto ondoso che spinge la sabbia sull'estremo confine della spiaggia, a monte, dove abbandona la magnetite che è più pesante.

Litorale flegreo.

Michele Tenore [2]) riferisce che nella marina di Torregaveta v'è un grosso banco di ferro ossidato, ossia della cosidetta " arena nera da scrittoio „ che trovasi pure lungo le coste di Pozzuoli ed è stata adoperata, secondo quanto dice, nella ferriera di Atripalda.

Nelle mie investigazioni sui crateri del Monte di Procida ho potuto rilevare che tale banco non esiste; la sabbia è di colore leggermente traente al giallo paglia chiaro, è sottile e contiene 20,96 °/₀ di carbonato di calcio, nella quasi totalità da riferirsi a calcite, 0,92 °/₀ di magnetite. Il rimanente risulta di cristalli di feldspati con qualche rara laminetta di mica biotite e qualche rarissimo cristallino di augite. In un altro campione prelevato dopo forte tramontana ho rinvenuto 2,10 °/₀ del minerale e 32,76 °/₀ di carbonato di calcio; ciò spiega l'arricchimento effimero del minerale il quale fu, tempo dopo, ridotto circa al percento primitivo.

Se si considera la ubicazione di detta spiaggia, la quale trovasi tra la cosiddetta montagna d'Innocenzo e la rupe tufacea gialla isolata di Torregaveta, si ha subito la ragione della sua costituzione mineralogica : aperta alle correnti che scendono dal nord, ricetta la sabbia preveniente da tutto il litorale del Golfo di Gaeta, non certo

---

[1]) Galdieri A. — *Su di una sabbia magnetica dell' isola di Ponza.* Rend. R. Acc. Sc. Fis. e Mat., XII, Napoli, 1906.

[2]) Tenore M. — *Peregrinazioni in Napoli e nella Campania,* 1833.

ricco in magnetite, la quale da me nella sabbia d'Ischitella fu trovata in ragione di 1,3 °/₀. Ben poca magnetite , con la sua disgregazione, può dare il tufo soprastante a Torregaveta.

Oltre Torregaveta vi è la spiaggia di Acqua Morta, dove ho notato 1 °/₀ di magnetite.

Segue la spiaggia di Torre Fumo attualmente ridotta a brevi tratti della larghezza media di circa un metro, che presenta piccole strisce di magnetite formatasi coll'azione del dilavamento del materiale incoerente che costituisce questa porzione del Monte di Procida, da punta di Torre Fumo fino a Miliscola. In una conoide costituita da un filone di materiale sabbioso costituente uno strato ben definito nello spaccato roccioso sovrastante alla spiaggia, ho rinvenuto 5, 58 °/₀ di magnetite. Alla spiaggia di Miliscola la concentrazione in magnetite è molto varia ; dopo mareggiate di ponente ho raccolto campioni di sabbie che hanno dato valori oscillanti tra 2,90 e 3,60 °/₀ del minerale con 13,30 a 16,50 di carbonato di calcio. Dopo mareggiate in ispecie di scirocco e levante ho trovato sempre quantità maggiori di magnetite, 6,58 °/₀ in media, e minori di carbonato di calcio, 4,65 °/₀ in media.

Con i mari di ponente si ha quindi un rastrellamento della sabbia della spiaggia di Miliscola e di quella proveniente dalla stretta fascia sabbiosa lungo la costa meridionale del Monte di Procida con ammassamenti verso le falde di Miseno da dove di nuovo si sposterà per migrare in senso inverso non appena lo scirocco ricomincerà a soffiare.

In banchi di magnetite formati in due riprese, ho ottenuto una volta 47,33 °/₀ ed un'altra 66,74 °/₀ del minerale; è associata a feldspati, augite, olivina.

Sulla spiaggetta di Porto Miseno la magnetite è sporadica e si presenta rare volte lungo la riva in esilissimi straterelli.

Nella piccola spiaggia dello " Schiacchitiello „ dopo Porto Miseno, verso Bacoli, la magnetite raggiunge 1,2 °/₀ e forma lo stesso esili strati al limite inferiore della spiaggia.

La sabbia della spiaggia di Lucrino contiene 1,4 °/₀ di magnetite e non si formano banchi del minerale, ma sottili strati , più frequenti però e più spessi dove la spiaggia assottigliandosi è limitata dalla scarpata ferroviaria lungo la quale il mare, frangendo, nel risucchio, opera la selezione.

Nel breve tratto di spiaggia presso Pozzuoli la magnetite raggiunge 1,88 °/₀ e nella spiaggia di Coroglio raggiunge 0,5 °/₀.

Dopo Coroglio fino a Mergellina non vi sono che brevi tratti di spiaggia.

In quella brevissima di Marechiaro, ho notato alcune volte, esigui veli di magnetite.

Da quanto ho riferito risulta che l'isola di Procida è più ricca in magnetite che non il litorale flegreo, e precisamente sono molto ricche nell'isola le spiaggie di Ciraccio e del Pozzovecchio; nel litorale flegreo la più ricca è la spiaggia di Miliscola.

Per quel che riguarda la genesi, questa è da ritrovarsi nel materiale vulcanico stesso, costituente l'isola di Procida ed i Campi Flegrei.

Per la deposizione poi della magnetite variano le modalità, dipendendo dall'azione dei mari rispetto all' andamento ed alla configurazione della costa rocciosa, e dalla connessione di questa col retroterra, in quanto si rende possibile la fluitazione e precipitazione sulle spiagge del materiale prodotto dalla disgregazione della superficie della terra emersa.

Riassunto

L'A. tratta dell' origine e deposizione delle sabbie magnetiche nell'Isola di Procida e nel litorale flegreo mettendo in evidenza i vari modi di formazione e la quantità del minerale esistente.

Finito di stampare il 30 maggio 1936.

Il Monte del Pericolo nei Campi Flegrei

del socio

Antonio Parascandola

(Con la Tav. 5)

(Tornata del 18 maggio 1936)

La conflagrazione dell'agro puteolano manifestatasi con la formazione del Monte Nuovo, portò non pochi mutamenti alla topografia della regione; seppellì sotto la coltre delle sue ceneri il Monte del Pericolo, colmò buona parte del Lucrino sia col materiale frammentario che ne rialzò il fondo e ne protrasse le sponde, che con l'invasione sua stessa nel detto lago con le sue propaggini occidentali, mentre con quelle nord - occidentali invase la cerchia dell'Averno. Tre questioni bisogna ora chiarire: in primo luogo la primitiva estensione del Lucrino, in secondo l' identificazione del monte del Pericolo, in terzo la configurazione della cerchia craterica dell'Averno nella porzione che è ora occupata dal M. Nuovo.

Attualmente il Lucrino è diviso dal mare mediante un cordone litorale il quale dalle Stufe di Nerone va fino all'inizio dell'attuale via che, costeggiando il Lucrino, meno all'Averno. Questo cordone litorale, basso e sabbioso, ha subito diversi adattamenti a causa delle acque che di frequente, a mare agitato, l'invadevano. Esso doveva ben esistere nella attuale posizione nel 1769 come si osserva nella riproduzione del MORGHEN [1]), (Fig. 1, Tav. 5).

Però è risaputo che una via chiamata Herculea, dagli archeologi non identificata con l'attuale, esisteva più avanti nel mare per cui ne risultava un ampiezza maggiore del Lucrino. Noi sappiamo ancora che l'entrata di detto lago era protetta da una costruzione facente parte dell'architettura del porto Giulio i di cui

---

[1]) MORGHEN, F. — *Le antichità di Pozzuoli, Baja e Cuma incise in rame e pubblicate da* F. MORGHEN. Napoli 1769.

resti dovevano essere ben evidenti al tempo del NICCOLINI [1]) poichè egli dice d'essersi trattenuto non poche ore sulle reliquie del porto Giulio assieme al Prof. COSTA il quale " raccolse una quantità di mitoli litofagi ancor viventi insieme con i pezzi di pietra che perforavano ".

Dunque all'epoca in cui il NICCOLINI scriveva, ossia nel 1839, questi resti erano ancora visibili ed emergenti e dovevano avere una non trascurabile estensione se permettevano ai due studiosi di trattenervisi non poche ore.

DE LORENZO [2]) dice che dal XIII al principio del XVI secolo il livello del mare in questa zona flegrea doveva trovarsi a circa m. 5.719 su quello attuale; da ciò si dovrebbe dedurre che la via Herculea dovesse essere stata sommersa. Già da Agrippa tale via fu innalzata perchè nelle forti mareggiate era invasa dalle acque; data la entità del sollevamento della superficie del mare tale via doveva essere del tutto sommersa ovvero di tanto abbassata da tenersi a pelo d'acqua, sicchè nei periodi di alta marea il mare doveva ricoprirla.

Sia che noi ammettiamo che la superficie del Lucrino estendevasi più in avanti verso l'antica via Herculea, sia che si estendesse fino all' attuale cordone litorale, nel predetto periodo di abbassamento, doveva essere di nuovo come ai primordi un seno di mare.

Per quanto è a mia conoscenza non vi sono documenti dai quali si possa dedurre lo stato del cordone litorale del Lucrino nel periodo di tempo tra il XIII e il principio del XVI secolo. Può supporsi che i fattori topografici e fisici che determinarono la formazione del cordone litorale del Lucrino permanendo durante la fase di subsidenza contribuirono col continuo apporto di sabbia ad aumentare progressivamente l'altezza del cordone stesso compensando in certo qual modo la perdita dovuta all' abbassamento.

Comunque, a meno che noi non consideriamo la contemporanea esistenza dell'attuale cordone litoraneo e della via Herculea, prodottasi come cordone lagunare, la superficie del Lucrino doveva estendersi fino a quella che gli archeologi chiamano via Herculea, ora distrutta. Per formarsi l'attuale cordone litoraneo era pur ne-

---

[1]) NICCOLINI A. — *Tavola metrica-cronologica delle varie altezze tracciate dalla superficie del mare tra la costa di Amalfi ed il promontorio di Gaeta nel corso di 19 secoli*. Napoli, Tipografia Flautina, 1839.

[2]) DE LORENZO G. e SIMOTOMAI H. — *I crateri del Monte Gauro nei Campi Flegrei*. Atti R. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, vol. XVI, ser. 2ª, N. 10, 1915.

cessario che il mare fosse stato libero da ogni impedimento e quindi la via Herculea doveva essere già sommersa da un pezzo.

Ho osservato sulla spiaggia di Miliscola, aperta al libero mare, la formazione di piccoli banchi sabbiosi, della lunghezza, in media, ognuno di 10 metri, disposti parallelamente alla riva fin sotto Miseno ed affioranti a bassa marea. Poteva analogamente essere avvenuto questo in grande stile sul mare di Lucrino.

Niccolini [1]) fa osservare che " Strabone per suo errore, o dei copisti, assegna 16 stadi alla lunghezza del basso e stretto sentiero che separa dal mare il Lucrino e forma il lato meridionale del lago. Questa via dagli antichi attribuita ad Ercole, restaurata e innalzata da Agrippa, a cagione dei flutti che la inondavano, come sappiamo dal geografo stesso, non poteva estendersi che sette stadi, seimila palmi circa, poichè i due promontori ai quali servono di comunicazione, ed erano i suoi limiti, sono antistorici; uno è quello su cui si veggono gli avanzi delle Stufe di Nerone presso l' Epitaffio, l'altro è indicato dai ruderi di antiche fabbriche nei dintorni della villa Ruffo „.

Il Niccolini quindi chiama via Herculea l'attuale cordone litoraneo.

Dunque il Lucrino all'epoca dell'eruzione del Monte Nuovo bagnava le falde della collina di Tritoli ad occidente, quella della Ginestra a nord - est, si spingeva al nord fino al lago di Averno, ad est poi bagnava le falde occidentali del Monte del Pericolo oltre il quale di certo non andava; solo forse lambendo le pendici meridionali di tale monte s'infletteva alquanto verso est.

Il Deecke (Fig. 2, Tav. 5), ricostruisce il Lucrino spingendolo entro terra fino al principio dell'attuale piano craterico di Monte Nuovo, verso mare poi attacca un capo del cordone litorale presso le Stufe di Nerone e l'altro alla punta Caruso: ottiene in tal modo una barriera deviata di circa 28° dalla direzione del cordone litorale del Lucrino.

Questo fatto comporterebbe un cambiamento nel regime dei venti e dei mari prevalentemente mossi nella zona, per cui la via Herculea si sarebbe formata per mari prevalenti di scirocco e mezzogiorno, ed il cordone attuale del Lucrino per mari di scirocco e levante. Ma ciò nemmeno è una ragione plausibile perchè la supposta via Herculea poteva distruggersi per mutate condizioni co-

---

[1]) Niccolini A. — *Op. cit.*

stiere, vale a dire col mutarsi della linea di costa in seguito ad erosioni e a bradisisma per cui si generarono con le varie mareggiate correnti diverse che spinsero più in dentro il cordone litoraneo. Quanto importante sia quest'azione delle correnti litorali ce lo dicono gl'interramenti degli archi del Faro di Baja e gli aumenti di spiaggia nelle zone limitrofe.

Lo spostamento che poi fa il DEECKE della superficie del Lucrino entro terra è contrario a quel poco che si sa, per le relazioni degli scrittori dell'epoca, alla topografia preesistente rivelataci dalla modalità dell'eruzione siccome la narrazione ci è stata tramandata.

Il DEECKE [1]) dice che il lago Lucrino era un lago costiero della grandezza del Lago Fusaro, nel quale per abbassamento lento della barriera chiamata via Herculea che lo separava dal mare, questi incominciò ad entrare, come di fatto nel medio evo liberamente entrava. Con la eruzione del Monte Nuovo si riempivano due quinti della superficie del lago; altri due quinti venivano congiunti definitivamente col mare, approfondendosi completamente la via Herculea; l'ultimo quinto infine è occupato da una massa acquea insignificante, separata dal mare da una linea sottile, ultimo residuo del Lucrino.

È evidente che per nulla chiara è questa ricostruzione del DEECKE, dalla quale si rileva che già nel medioevo fosse scomparsa la via Herculea; molto arbitrario poi quello che dice che cioè due quinti della superficie del lago si congiunsero col mare e che infine un quinto rimase separato dal mare da un cordone sabbioso.

Quello che è certo, è che all'atto dell'eruzione del Monte Nuovo, il lago Lucrino esisteva con l'attuale cordone litorale; gli storici dell'epoca dicono che il lago Lucrino è oggi sepolto sotto il M. Nuovo, dunque doveva avere una determinata configurazione, quindi non era seno di mare.

Tanto il LOFREDO [2]), quanto Scipione MAZZELLA [3]), dicono che

---

[1]) DEECKE W. — *Ueber die Gestalt der Lukriner Sees vor dem Ausbruche des M. Nuovo im Jahre 1538.* Jahresber. Geograph. Gesells. Vol. III, Greifswald, 1887.

[2]) LOFREDO F. — *Le antichità di Pozzuoli et luoghi convicini.* Napoli 1606, cap. XV, pag. 22 e seg.

[3]) MAZZELLA S. — *Sito et antichità della città di Pozzuoli e del suo annesimo distretto.* Napoli, gennaio 1606, cap. VII, pag. 82-83.

ANNECCHINO R. — *Il villaggio di Tripergole e l'eruzione del Monte Nuovo*, Boll. Flegreo, anno II, 1928.

la maggior parte dov'è oggi la Montagna Nuova avanti dell'incendio era mare. A parte l'inesattezza o superficialità nelle descrizioni di molti antichi scrittori, che a volerle seguire e discutere come testi fondamentali è tempo del tutto perduto, da quanto i due scrittori dicono una cosa emerge chiaro, che il mare estendevasi ancora più dentro occupando parte della superficie tenuta dal Monte Nuovo.

Si può però pensare che col nome di mare fosse compreso anche il Lucrino il quale forse a causa del basso cordone litorale, invaso di frequente, dall'acqua, dava l'aspetto di continuità col mare. LOFREDO poi dice che il lago Lucrino è sepolto nel Monte Nuovo.

Non ritengo che il Lucrino si spingesse un tempo a di là del Monte del Pericolo inflettendosi oltre e facendo sporgere il monte a guisa di penisola, poichè il MARCANTONIO DELLI FALCONI dice esattamente che il fuoco si formò in quella " valletta ch'è tra monte Barbaro et quel monticello che si denominava dal pericolo per la quale valletta s'andava al lago Averno„. Più oltre, continuando la descrizione dice, che le falde del M. Nuovo da ponente si estendevano vicino al sudatoio per modo che non si riconosce niente altro della primitiva configurazione.

Se il Lucrino avesse invece avuto una estensione maggiore verso mare, i contemporanei scrittori non avrebbero di certo detto che il Lucrino era stato inghiottito dal M. Nuovo perchè una gran parte ne sarebbe stata ancora manifestamente visibile e precisamente uno dei due quinti di cui parla il DEECKE.

Prima che avvenisse la conflagrazione del 1538 avvenne una emersione del suolo come risulta dal R. editto dell'anno 1501 riportato da NICCOLINI [1]). " Li Cattolici Re Ferdinando e Isabella concedono alla Città di Pozzuoli " quoddam Demaniale territorium mare desiccatum circum circa praefatam civitatem Puteolarum in continentiis ejusdem situatam „; ciò è confermato dall'editto successivo, pubblicato il 6 ottobre 1503, del Vicerè Rajmundus De Cardon nei seguenti termini " Li cattolici Re e Regina aveano ceduto alla Università di Pozzuoli che lo Demanio sia della ditta Università, quale Demanio è quello che va seccando il mare entro la terra „.

In questa fase di emersione forse se era distrutta quella che chiamavasi via Herculea, si dovette rifare l'attuale cordone.

Ma purtroppo le frequenti inesattezze degli antichi nelle loro

---

[1]) NICCOLINI A. — *Op. cit.*

narrazioni, le contraffazioni dei nomi, l'azione poderosa del mare che in questa zona batte e ruina, il subdolo bradisisma, tutto concorre a disorientare le ricerche e ad impedire di trarre il bandolo in certe questioni le quali a prima vista sembrerebbero cosa vana affrontare.

Il NICCOLINI [1]) dice a proposito del Lucrino le seguenti parole che è opportuno integralmente riportare: " Il Monte Gauro eruttato e rovinato in remotissima età si produsse in tempi parimenti ignoti nel così detto Monte Grillo, dalla cui rovina emerse il colle che sprofondando pure, formò in principio un piccolo golfo restato visibile nei suoi estremi sporgenti in mare, già osservati nel promontorio dell' Epitaffio e nei dintorni di Villa Ruffo.

Fra queste due proiezioni *le onde sospinte poi da venti marini a poco a poco innalzando le arene a furia di tomboli o dune parallele fra loro*, formarono quella diga celebrata dagli antichi come Opera di Ercole, la quale diede origine al lago Lucrino, separando le sue acque da quelle del mare. E prima ancora di ogni storica memoria, nel centro delle tre enunciate eruzioni surse il Vulcano dei precedenti più famigerato, poichè fu quello che nel suo immensurabile fondo accolse le acque del lago di Averno „.

In conclusione è da ritenersi molto probabile che l' attuale cordone litoraneo fosse spostato più a sud, in modo che la superficie del Lucrino al tempo dei romani era più ampia, ma con l'avanzare del moto di subsidenza si spinse mano mano verso nord fino all'attuale posizione.

Dal Lucrino avviandoci verso il M. Nuovo lungo la strada nuova tagliata al di sotto del piano di quella antica, si vede nella parete decorrente lungo il monte una magnifica stratificazione (Fig. 3, Tav. 5), modellatasi su rilievo preesistente e costituita da un banco pomiceo ricoverto da un banco di scorie di spessore variabile appartenenti alla famosa gettata lavica dei primi giorni dell' eruzione del 1538.

Lungo l'orlo occidentale del M. Nuovo decorre per breve tratto una bassa collina la quale è appena di 36 m. di altezza chiamata Montagnella o Montagnola e da molti ritenuta come il monte del Pericolo.

Non sono d' accordo con gli autori che così la pensano perchè dai 36 metri di altezza, bisogna toglierne una parte non

---

[1]) NICCOLINI A. — *Op. cit.*

lieve dovuta ai prodotti del M. Nuovo, sicchè il rilievo di tale colle viene ad essere insignificante per cui non sarebbe giustificata il nome di " valletta allo spazio intercorrente fra il Monte Barbaro et quel monticello che si denomina dal pericolo „. La montagnella invece deve rappresentare come dice De Lorenzo [1]) " l'avanzo ancora visibile della antica collina di Tripergole „ alla ricerca della quale io ho volte le mie indagini.

Sull'antico piano stradale, sotto la montagna si nota una parete di tufo giallo (Fig. 4 Tav. 5), nel quale è cavata artificialmente una grotta. Nessuno a quanto mi è noto, ne ha parlato. Ho potuto osservare che il tufo giallo è costituito da un fitto impasto di minuto lapillo pumiceo di colore giallognolo o appena bigiognolo che va dalla grandezza di un pisello a quello d'una nocciuola, e qui e lì lapilli lavici neri mantenentisi sulla grandezza media d'una noce; nè mancano i caratteristici inclusi di tufo verde d'Ischia. Verso la parte esterna della grotta il tufo è disseminato di pomici un pò più grosse delle precedenti, alcune aventi la forma di piccole bombe.

La superficie di tufo giallo si presenta erosa e coperta di tufo grigio del Monte Nuovo. La direzione degli strati è da WNW a ESE; essi rappresentano probabilmente la quaquaversale esterna di un cratere che forse apriva la sua bocca dov'è ora il Lucrino; ma su questo argomento non mi trattengo facendo parte di mie indagini che esporrò in un prossimo lavoro nel quale tratto dei crateri preavernici, nella loro distribuzione e successione dell'attività vulcanica.

Gli strati di tufo giallo osservati attentamente,non presentano tutti la stessa inclinazione; quelli sottostanti sono inclinati di 25° e su di essi discordantemente poggiano altri con inclinazione di 47°, e sopra ancora altri inclinati di 38°. Ciò fa supporre provenienza da centri eruttivi differenti, con intervalli fra una produzione e l'altra.

Oltre questo affioramento di tufo giallo altri non ne ho visti, perchè oltre continua il materiale di Monte Nuovo il quale nel collasso meridionale si mostra costituito, nella parte superiore, da grossi blocchi di scorie laviche, e, nella inferiore, da un tufo grigio chiarissimo, con traenza al colore giallo in alcuni saggi, costituito da pomici freschissime, da quelle minute quanto un pisello a quelle della grandezza di un pugno, commiste a lapillo lavico trachisoda-

---

[1]) De Lorenzo G. e Simotomai H. — *Op. cit.*

lito-anortitico; nelle pomici sono frequenti laminette nere a contorno esagono di mica biotite. Frequenti sono i cristallini di magnetite.

L'aspetto generale del tufo non è quello del comune tufo grigio del 3° periodo bensì, tranne il colore, quello del tufo giallo con la sua caratteristica aggregazione degli elementi tipici costituenti. Questo fatto richiamerebbe senz'altro la famosa questione dell' origine del tufo giallo il quale la sua compattezza, nelle parti attualmente visibili, non l'ha raggiunta sotto l' acqua ma sotto l' azione del peso dei materiali stessi costituenti la impalcatura del cono vulcanico, come il tufo della base del Monte Nuovo fa fede.

La presenza di questo nocciolo tufaceo giallo affiorante, mi fece arguire trattarsi delle pendici del Monte del Pericolo.

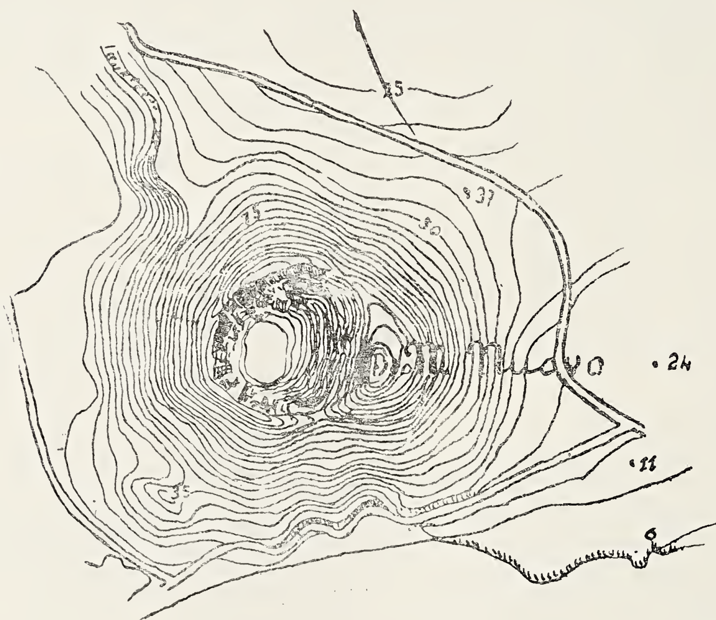


Fig. 1. - Monte Nuovo. Scala 1 : 20.000.

Osservando la carta topografica del M. Nuovo (Fig. 1), si nota che le curve di livello hanno andamento differente nei varii settori. In quello di levante, più alto (quota 140), le curve si svolgono regolarmente con andamento quasi concentrico come anche al nord, presentando lungo le pendici esterne dolce declivio. Tali curve da sud girano per est, a nord.

La figura del Monte poi in questo versante è quella tipica a sezione triangolare acuta che sogliono presentare i materiali detritici caduti dall'alto senza ostacolo di materiale sottostante sul quale debba prima modellarsi per poi raggiungere a quota più alta la configurazione che assume il materiale di caduta a libera disposizione.

Nel versante interno poi della stessa quota le pareti non scendono precipiti (Fig. 2), ma lentamente degradano sul fondo (Fig. 5, Tav. 5), e su di esso non si trovano i solchi di erosione così ap-

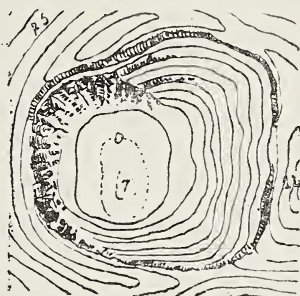


Fig. 2. – Cratere del Monte Nuovo con i solchi di erosine più accentuati. Versante occidentale e con declivio più dolce in quello orientale. Scala 1 : 12.000.

profonditi come altrove nello stesso cratere (Fig. 2 del testo e Fig. 7 della Tav. 5), ma qualche rara vallecola, perchè le incisioni brusche avvengono con i bruschi salti nei quali la forza erosiva maggiormente esercita la sua azione.

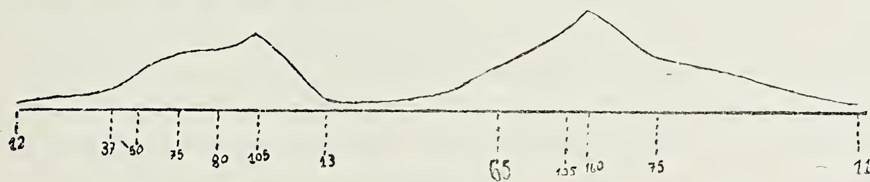


Fig. 3. — Profilo del Monte Nuovo tra le quote del 105 e 140; mostra: a quota 37 il rilievo della Montagnella, da quota 37 a quota 80 si delinea il rilievo del monte del Pericolo, oltre sale regolarmente alle vetta. Il profilo, da quota 140, scende regolarmente sia nell'interno che all'esterno del cratere. Scala 1 : 10.000.

Esaminando le curve di livello del versante occidentale si vede che queste hanno andamento irregolare perchè presentano delle depressioni, non solo, ma sono quasi tutte linearmente disposte da nord a sud. Osservando il profilo (Fig. 3) del Monte Nuovo si

vede che dopo il rilievo della Montagnella, a quota 37, il monte ripiglia la sua ascesa per spezzare il suo andamento a quota 80 e risalire sul crinale, a quota 105, il quale si mantiene presso a poco ad eguale altezza lungo il suo allineamento sud nord, e precipita poi quasi verticalmente con ripide pareti nell'interno del cratere con sviluppo di forti solchi erosivi.

La disposizione quindi del materiale detritico è quella che suole effettuarsi lungo un rilievo preesistente, per cui il pendio esterno craterico risente delle irregolarità del terreno; così le pendici interne non potettero assumere la forma della superficie libera di accumulo.

Quanto dico è confermato ancora da un' altra osservazione morfologica legata alle precedenti.

Osservando il Monte Nuovo dalla via Herculea o dal mare si nota una depressione circolare, (Fig. 6, Tav. 5), perfetta e grande, a sud.

L'aspetto è d'un tipico sprofondamento, ma il fondo ne è leggermente curvo e a destra di questa, in basso verso sud, ed a sinistra, più in alto, verso nord, si trovano altre due piccole depressioni le quali alla precedente si rapportano formando un rilievo, ad andamento irregolare, che doveva costituire la cresta di quello che fu il Monticello del Pericolo.

Questa depressione circolare e le vicine sono perfettamente visibili nel periodo estivo, quando cioè non sono mascherate dalla vegetazione.

Non è così nel versante orientale come chiaramente lascia vedere il profilo del Monte Nuovo tra le quote 105 e 140 (v. Fig. 3). Quivi i fianchi interni e quelli esterni scendono con dolce pendenza e non fanno supporre rilievi preesistenti (v. Fig. 1 e 2 del testo e Fig. 5 della Tav. 5).

Dunque il Monte del Pericolo doveva seguire l'andamento presso a poco nord-sud e raggiungere una quota di circa 75 metri. Doveva essere poi adombrato di boschetti come fanno fede diversi scrittori, e forse ai suoi piedi era la villa di Cicerone.

I solchi d'erosione non si formano sulla quaquaversale esterna del Monte Nuovo per la dolce pendenza delle sue falde e la sua costituzione litologica per cui l'acqua piovana in genere va tutta assorbita dal materiale eminente bibulo di detto monte e scende giù ad alimentare la falda freatica dalla quale tornerà alla luce in

buona parte sotto forma di vapore attraverso i vari spiragli fumarolici, della base del monte e delle interne pendici crateriche, da me rinvenuti.

Forse parte di quest'acqua giungerà anche nelle regioni limitrofe del bacino magmatico, sopito, e concorrerà ancora a quel complesso di reazioni fisico-chimiche elaboratrici del magma, contribuendo a mantenere ancora attivo in questa zona, il focolare flegreo; ovvero qui e lì da solo, o con altro gas, cercherà una nuova via d'uscita cimentando talvolta la vita degli organismi animali come nella famosa moria de pesce del Lucrino del 14 luglio 1922 [1]).

Piccoli e grandi questi vulcani detritici flegrei in tutto si somigliano poichè l'atto eruttivo che li modellò fu della stessa natura, cioè piroclastica. Le forze esterne nello stesso modo agirono per cui le forme di collasso ed erosione hanno perfette corrispondenza; così anche nelle visuali la omologia è esatta. Difatti a nord del Monte Nuovo avendo di fronte la cima sud orientale (di quota 140) con lo sfondo del mare, si gode la stessa visione panoramica che si ha dall'alto del Corvara avendo davanti la cresta declinante del Monte Barbaro sul bacino di Teano, mentre la quota 140 del Monte Nuovo dà sul collasso del suo fianco meridionale dove è la cava di scorie laviche.

La terza osservazione da farsi è che il Monte Nuovo ricoprì col suo materiale porzione dell'argine più basso sud orientale dell'Averno ed estese le sue falde nella cerchia craterica di questo lago già erosa dagli agenti esterni e non disturbata da esplosioni vulcaniche posteriori. Come avrò agio di illustrare nello studio annunziato al principio del presente lavoro, il cratere dell' Averno fu subaereo e si imbasò sul materiale costituito dal tufo giallo 2° periodo dei Campi Flegrei, già emerso precedentemente; si modellò sul rilievo preesistente il quale doveva beare verso il mare con lo spuntone di tufo giallo della Ginestra a sud e con qualche

---

[1]) Signore F. — *Sul fenomeno della mortalità del pesce nel lago Lucrino verificatosi nell'agosto 1922.* Rend. R. Acc. Naz. dei Lincei Cl. Sc. Fis. Mat. e Nat. Vol. XXXII, ser. 5ª, 2º sem., fasc. I, Roma 1923.

— — *Misure di temperature eseguite nel lago Lucrino e nei dintorni del maricello durante il 1922-23.* Rend. R. Acc. Naz. dei Lincei Cl. Sc. Fis. Mat. e Nat. Vol. XXXIII, ser. 5ª, 1º sem., fasc. II, 1924.

Mazzarelli G. — *L'improvvisa grande mortalità fra i pesci ed altri esseri viventi nel lago Lucrino manifestatasi il 14 agosto 1922.* Atti R. Ist. d'Inc., ser, VI, vol. LXXV, degli atti Ser. I, Napoli 1923.

altra massa tufacea, di cui l'ultimo testimone è l'affioramento presso casa Mirabella sotto la via panoramica dell'Averno, forse disturbato dall'esplosione del " Maar „ dell'Averno che poi doveva ridestarsi nella esplosione del Monte Nuovo con spostamento del primitivo asse eruttivo, il quale pare vada sempre più spingendosi verso l'orlo costiero dei Campi Flegrei quasi a cercare ancora alimento pel sotterraneo fuoco all'elemento vitale, l'acqua, causa e sede della complessa fenomenologia che modifica le forme della superficie terrestre, nuove creandone e queste poi distruggendo, per ritornare nel ciclo tellurico con la continuità d'un circolo senza fine.

Riassunto

L' A. in seguito a suoi studi sulla zona Lucrino, Averno e Monte Nuovo è riuscito ad identificare la ubicazione del M. Pericolo sepolto sotto le ceneri dell'eruzione del 1538 del M. Nuovo.

Spiegazione della Tavola 5.

Fig. 1. — La punta dell' Epitaffio con l' inizio del cordone litorale del Lucrino attaccato alla base della collina di Tritoli presso le Stufe di Nerone (da un rame del Morghen, Napoli 1769).

„ 2. — Riproduzione della antica pianta del Lago Lucrino, secondo il Deecke, limitato entro terra dalla linea piena, che poi innestasi al lago di Averno, e verso mare dalla via Herculea.

„ 3. — Tufi grigi pomiciosi con banco di scorie del Monte Nuovo, prima di arrivare all' affioramento di tufo giallo del Monte del Pericolo.

„ 4. — L' avanzo visibile di tufo giallo delle ultime propaggini del Monte del Pericolo lungo la antica strada sotto Monte Nuovo.

„ 5. — Veduta generale del Monte Nuovo, con porzione del lago di Averno e del Lucrino e relativo cordone litorale, mostrante il collasso del fianco meridionale, i solchi di erosione delle pendici interne crateriche, ed il rilievo generale del monte.

„ 6. — Il Monte Nuovo visto dal viottolo che mena all' albergo dei Cesari, la depressione circolare, evidentissima dalla strada, ed il rilievo preesistente, sono resi visibili mediante il ritocco ad inchiostro.

„ 7. — Particolare dei solchi di erosione della parete craterica nord di Monte Nuovo.

Assorbimento della radiazione solare da parte del vapore acqueo

del socio

Giuseppe Imbò

(Tornata del 18 maggio 1936)

Nelle riduzioni delle serie di osservazioni pireliometriche viene frequentemente omessa la correzione relativa all'assorbimento del vapore acqueo atmosferico, la cui importanza è stata più volte infruttuosamente messa in evidenza. Per il calcolo delle correzioni occorre conoscere lo spessore di vapore acqueo attraversato nelle singole osservazioni e le percentuali di assorbimento ai vari spessori. Già in altro lavoro ho indicato il metodo da seguire per la determinazione degli spessori di vapore [1]) attraversati dai raggi solari, aggiungendovi tabelle che ne agevolano la ricerca. A complemento dello studio precedente mi sono proposto di dare in questa nota le percentuali di assorbimento del vapore acqueo.

Mi sono avvantaggiato delle oltre 2600 osservazioni pireliometriche eseguite nell'Istituto di Fisica Terrestre della R. Università di Napoli durante il decennio 1907-1916. Ho esteso le mie ricerche fino a spessori di 8 cm. di acqua che si otterrebbe dalla totale condensazione del vapore attraversato. La scarsezza di osservazioni per piccole altezze solari mi ha impedito di determinare le percentuali per maggiori spessori, anche perchè le dette osservazioni risultano notevolmente influenzate dall'assorbimento del pulviscolo dei bassi strati atmosferici. Nel caso di tensioni del vapore non molto elevate il detto limite permette pertanto il calcolo delle correzioni fino a distanze zenitali raramente superate: per una tensione di mm. 10, lo spessore di 8 cm. viene raggiunto ad una distanza zenitale di oltre 84°.

---

[1]) Imbò G. — *Radiazione solare e vapore acqueo.* Boll. Soc. Natur. Napoli, vol. XLI, 1929, 278.

Per il mio studio ho innanzi tutto ridotto le osservazioni al medesimo spessore atmosferico (m) 1,5. A ciò mi sono giovato della formola [2]) da me proposta:

$$Q = a\, p^{m^r + K c^m}$$

e della quale ho già altrove mostrato i vantaggi rispetto alle precedenti, pur non presentando maggiori difficoltà per il calcolo delle costanti. Nel caso in esame queste sono state determinate riunendo le osservazioni in gruppi quindicinali e trattando ancora in questi separatamente le serie di osservazioni antimeridiane e quelle pomeridiane.

La riduzione al medesimo spessore è stata seguita inoltre dalla riduzione alla medesima distanza Sole-Terra (distanza media).

I valori ridotti hanno messo in evidenza oltre a sporadici valori ingiustificatamente e notevolmente diversi dai contigui, lunghi intervalli nei quali i valori sono risultati spiccatamente depressi. Sia degli uni che degli altri non ho tenuto conto nella esecuzione dei calcoli.

Tra gl' intervalli in cui i valori ridotti di q sono risultati notevolmente bassi figurano il secondo semestre 1917 ed altro lunghissimo intervallo decorrente dal luglio 1912. Sino alla fine delle osservazioni nel 1916 non si ha alcun sicuro accenno alla ripresa dei valori normali. Durante il primo intervallo e nei primi mesi del secondo i valori pireliometrici sono stati dovunque eccezionalmente bassi, indubbiamente derivanti per il 1912-1913 dalla presenza del minuto materiale solido eiettato durante la violenta eruzione del Katmai (6 giugno 1912). Per il 1907 non è stato possibile precisare la causa che, secondo l'HUMPHREYS, potrebbe ritenersi una eruzione violenta verificatasi in regione remota e non frequentata.

Pur riservandomi di trattare in altro prossimo lavoro la variazione dell' intorbidamento atmosferico per Napoli nel considerato decennio, voglio qui far osservare che in detta località la depressione del 1907 fu più accentuata che altrove per la probabile presenza del pulviscolo vulcanico proveniente dai continui franamenti delle pareti instabili del cratere vesuviano, e che inoltre il prose-

---

[2]) IMBÒ G. — *Nuovo metodo per rappresentare le variazioni dell' intensità della radiazione solare in funzione degli spessori attraversati dai raggi.* Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., vol. XVI, Catania.

guimento della depressione relativa all'eruzione del Katmai è da porsi in relazione con la riapertura della bocca di fuoco nel fondo del cratere del Vesuvio il 5 luglio 1913.

Nella annessa Tabella sono indicate le medie dei valori di *w* (in cm.) e quelle dei corrispondenti valori di *q* (in $\frac{\text{cal. gr.}}{\text{cm.}^2 \text{ mm.}}$), convenientemente raggruppati. Sono inoltre indicate nelle colonne I, II, III, IV le differenze (O-C) tra i valori di *q* della precedente colonna e quelli calcolati con le formole di ragguaglio:

$$\text{I} \quad q = ab^{w}$$

$$\text{II} \quad q = a + bw$$

$$\text{III} \quad q = ab^{w^{n}}$$

$$\text{IV} \quad q = a + b\,w + c\,w^2$$

Le costanti che figurano nelle varie formule sono state calcolate col metodo dei minimi quadrati. Nei quattro casi gli errori quadratici medi sono risultati rispettivamente:

$$\mu_{I} = \pm\, 0{,}019\,; \quad \mu_{II} = \pm\, 0{,}017\,; \quad \mu_{III} = \pm\, 0{,}016\,; \quad \mu_{IV} = \pm\, 0{,}012$$

Emerge quindi il risultato che la forma parabolica rappresenta analiticamente meglio delle altre la relazione tra le *q* e le *w*. In tal caso i valori ottenuti delle costanti sono:

$$a = 1{,}300 \qquad b = -0{,}0734 \qquad c = 0{,}0039.$$

Ritenendo lecita l'estrapolazione pei minimi spessori fino a $w = 0$, dalla formola si deduce che in aria completamente asciutta e per uno spessore atmosferico 1,5 il valore di *q* sarebbe

$$q_{1,5} = 1{,}300$$

In base a tale valore sono state calcolate pei vari spessori le percentuali di assorbimento (P), che figurano nella penultima colonna, mentre nell'ultima sono indicate le differenze tra i detti valori e quelli dedotti dalla formola d'interpolazione

$$P = w\ (5{,}61 - 0{,}29\ w)$$

le cui costanti sono state ottenute col metodo dei minimi quadrati L'errore quadratico medio è in tal caso $\mu = \pm\, 0{,}98$.

w	q	RESIDUI (O - C)				P %	O - C
		I	II	III	IV		
0,826	1,244	+ 0,025	+ 0,021	+ 0,005	+ 0,001	4,3	— 0,1
1,000	1,233	+ 21	+ 18	+ 4	+ 2	5,2	— 0,1
1,319	1,207	+ 9	+ 7	+ 2	— 3	7,2	+ 0,3
1,606	1,190	+ 5	+ 4	— 3	— 3	8,5	+ 0,2
1,873	1,176	+ 2	+ 2	— 2	— 1	9,5	0,0
2,192	1,164	+ 4	+ 5	+ 3	+ 6	10,5	— 0,4
2,473	1,142	— 6	— 4	— 5	— 1	12,2	+ 0,1
2,760	1,119	— 16	— 14	— 14	— 9	13,9	0,0
3,039	1,110	— 13	— 11	— 10	— 3	14,6	+ 0,3
3,332	1,097	— 14	— 11	— 8	— 2	15,6	+ 0,2
3,627	1,093	— 5	— 2	+ 2	+ 7	15,9	— 0,6
3,929	1,065	— 20	— 17	— 13	+ 7	18,1	+ 0,6
4,181	1,099	+ 25	— 27	+ 33	+ 37	15,5	— 2,8
4,488	1,027	— 34	— 32	— 26	— 23	21,0	+ 1,8
4,775	1,041	— 7	— 6	— 1	+ 2	19,9	— 0,2
5,019	1,033	— 5	— 4	+ 2	+ 3	20,5	— 0,2
5,323	1,003	— 22	— 21	— 15	— 17	22,8	+ 1,3
5,628	1,033	+ 22	+ 21	+ 26	+ 22	20,5	— 1,8
5,822	0,993	— 10	— 12	— 6	— 12	23,6	+ 0,9
7,678	0,967	+ 44	+ 33	+ 37	+ 1	25,6	+ 0,1

L'ultima formola offre quindi la possibilità del calcolo approssimativo delle percentuali di assorbimento complessivo (diffusivo e selettivo) del vapore acqueo pei vari spessori in cm. di acqua.

Riassunto.

In base alle osservazioni pireliometriche eseguite nell'Istituto di Fisica Terrestre della R. Università di Napoli è stata calcolata una formola empirica che permette il calcolo delle percentuali di assorbimento complessivo da parte del vapore acqueo fino ad uno spessore di 8 cm. di acqua ottenuta dalla completa condensazione del vapore attraversato.

Finito di stampare il 10 giugno 1936.

Sulla fluorescenza delle soluzioni dei carboni fossili in solventi organici

del socio

Francesco Penta

(Tornata del 18 maggio 1936)

Uno dei mezzi di distinzione della lignite dal litantrace che il Rinne [1]) cita è quello della ebollizione del carbone in benzolo, notando in proposito che " il litantrace in benzolo bollente dà una soluzione fortemente fluorescente e la lignite non dà alcuna o una debole fluorescenza ".

Lo Stach [2]) cita questo mezzo di indagine; non lo annovera però fra i più importanti per la distinzione suddetta. Attribuisce la fluorescenza alla presenza di idrocarburi ciclici della serie aromatica (fluorene).

I risultati che ottenne il Teuscher [3]) nel 1930, nelle prove eseguite per scovrire tracce di catrame di litantrace nei bitumi dei petroli, adoperando come solvente, oltre il benzolo, anche alcool, cloroformio, acetone e benzina, mi hanno spinto ad adoperare per un carbone che esaminavo [4]), come solventi anche l' alcool ed il cloroformio.

Prima di esporre i risultati che ho ottenuti con questi tre sol-

---

[1]) Rinne F. — *La Science des roches*, pag. 542, III Ed. francese. Ed. Lamarre, Parigi, 1928.

[2]) Stach E. — *Kohlenpetrographisches Praktikum*. Sammlung naturwissenschaftlicher Praktika, Bd. 14, pag. 170. Ed. Borntraeger. Berlino, 1928.

[3]) Teuscher W. — *Fluoreszenzanalyse an Steinkohlen- und Erdölpech sog. Bitumen*. Chemiker Ztg. 1930, pag. 987.

[4]) Trattavasi di un carbon fossile, che si rinviene nei terreni liassici di Longobucco nella Sila (Calabria) e che, ad eccezione della polvere e della striscia bruna, rivelava caratteri petrografici, oltre che geologici, che lo avvicinano più ad un litantrace che ad una lignite.

venti, adoperati, s' intende, separatamente, va precisato quanto il TEUSCHER concludeva e cioè:

1) – che la fluorescenza, che si ottiene sciogliendo il catrame del carbon fossile nei 5 solventi da lui adoperati, sarebbe dovuta all'antracene;

2) – i colori della luminescenza (nell'oscurità e sotto l'eccitazione delle radiazioni ultraviolette) permangono gli stessi anche quando detto catrame venga mescolato con bitumi di petroli (i quali hanno colori di luminescenza in genere diversi);

3) – i colori della luminescenza sono netti anche in soluzioni molto diluite.

Il TEUSCHER ottenne i risultati riportati nella Tabella I, ove sono indicati anche i colori di luminescenza dei bitumi provenienti da petroli.

TAB. I. — **Risultati ottenuti dal** TEUSCHER, **esponendo soluzioni (1 : 50.000 in peso) varie di bitumi (di petroli) e di catrame di « Steinkohlen » alle radiazioni ultraviolette.**

Solvente	Colori della luminescenza		
	Bitumi di petroli	Catrami di carbon fossile	Miscele del catrame e del bitume
Benzolo	rosso-bleu	verde-bleu	verde-bleu
Alcool	rosso-bleu quasi lilla	oltre mare	oltre mare
Acetone	rosso-bleu	verde-bleu	verde-bleu
Benzina	quasi rosso	verde-bleu	verde-bleu
Cloroformio	bianco-verde	bianco-verde	bianco-verde

Senza tener conto per ora del composto o dei composti che possano determinare la fluorescenza (sia nelle soluzioni di litantraci, che in quelle dei loro catrami) ho voluto saggiare il carbone suddetto anche con il cloroformio e l'alcool, per vedere se anche essi estraessero le sostanze fluorescenti direttamente dal carbone.

E perciò, immergendo pochi decigrammi (2 – 3) di polvere del carbone in esame in circa 10 cm.^{3} di solvente, ho riscaldato fino ad ebollizione e poi filtrato. Ho ottenuto dei liquidi fluorescenti che ho osservati con i risultati raccolti nella Tab. II, ove:

— nella colonna (**1**) sono indicati i colori delle soluzioni osservati alla luce del giorno e nelle colonne (**2**), (**3**), (**4**) e (**5**) i colori osservati alla lampada di Wood con irradiazione dall'alto della superficie libera e precisamente:

— nella colonna (**2**) i colori di luminescenza osservati nelle provette con le sole radiazioni ultraviolette;

— nella colonna (**3**) i colori di luminescenza come sopra, quando il liquido era contenuto in vetri da orologi;

— nella colonna (**4**) i colori di riflesso della superficie del liquido in provette sotto le radiazioni ultraviolette, ma tenendo accesa anche la luce elettrica;

— nella colonna (**5**) i colori di riflesso come alla colonna (4) ma su vetri da orologi.

Tab. II. — **Colori di fluorescenza osservati nelle soluzioni (filtrate) della polvere di carbone di Longobucco.**

Solvente	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Benzolo	da giallo citrino a verde giallastro	viola-bleu	viola-bleu	bleu	bleu
Alcool	da giallo pallidiss. a giallo verdognolo	viola pallido	viola pallido	viola pallido	viola bleu
Cloroformio	da giallo a verde ed a giallo aranciato	bianco-verde (sporco)	bianco-verde (sporco)	bleu verde	bleu verde

Dalla Tabella si deduce:

1. - che, rispetto alla fluorescenza e con i solventi impiegati, il carbone in esame si comporta come un litantrace;

2. - che la fluorescenza lo stesso carbone la dà, oltre che col benzolo (usato dai petrografi del carbon fossile), anche con alcool e con cloroformio.

È interessante rilevare che la luminescenza è vivissima e compare immediatamente.

Va notato però che soltanto la soluzione in cloroformio mi ha dato gli stessi colori di luminescenza; le altre soluzioni (in alcool

ed in benzolo) hanno dato tinte più alte (di frequenza) di quelle riscontrate dal TEUSCHER nel catrame.

Come pure va osservato che nelle provette la luminescenza penetrava fino al fondo (per altezza di liquido di 4–5 cm.) con intensità praticamente uniforme : fatto, questo, derivante evidentemente dal grado di concentrazione.

Prima però di potere assumere questo della fluorescenza nei solventi organici succitati come carattere distintivo dei litantraci, occorrono numerose prove su carboni ben definiti.

E perciò, mi sono proposto di intraprendere una serie di ricerche [1]) atte a stabilire se, in quali condizioni e fino a quale grado il metodo possa costituire norma utilizzabile praticamente.

Napoli, Istituti di Geologia Applicata e di Arte Mineraria
della R. Università, aprile 1936-XIV.

RIASSUNTO.

La forte fluorescenza che s'ottiene, bollendo con benzolo il litantrace polverato, è ritenuta una delle caratteristiche dei litantraci nei confronti delle ligniti.

In questa nota si comunica che anche con il cloroformio e con l'alcool etilico s'è avuto ugualmente fluorescenza, trattando polvere di un carbone, per altre vie determinato come litantrace.

L'A. si riserva però di sviluppare le ricerche su un numero sufficiente di ligniti e di litantraci e con l'impiego in parallelo di benzolo, cloroformio, alcool e benzina allo scopo di stabilire se la forte fluorescenza delle soluzioni possa considerarsi veramente come una caratteristica dei litantraci (o per lo meno di quelli più tipici).

[1]) Una interessante rassegna dell'azione dei solventi sul carbon fossile l'espose il consocio Dr. SELIM nella " Rivista di Fisica , Matematica e Scienze Naturali „ nel fasc. del gennaio 1933.

Finito di stampare il 30 giugno 1936.

Sulla "reazione della lignina„ per la distinzione fra ligniti e litantraci

dei soci

F. Penta e **L. Longo**

(Tornata del 18 maggio 1936)

I. — Premesse.

Nello studio petrografico, che uno di noi sta eseguendo sul carbone mesozoico [1]) di Lagonegro, fra gli altri procedimenti seguiti allo scopo di determinare petrograficamente [2]) la natura del carbone in esame, vi è stato quello conosciuto come reazione della lignina. Tenendo conto, s'intende, che la reazione, come avverte pure lo STACH [3]), non si manifesta in quelle rare ligniti, che provengono da materiale piuttosto scevro di lignina.

Il BUTTGENBACH [4]), che pure in generale abbonda di indicazioni molto pratiche, trattando delle ligniti, dice soltanto che esse si disciolgono nell' acido nitrico.

---

[1]) Per questo carbone vedi la segnalazione di DE LORENZO G. (N. 3 della bibliografia in Appendice).

[2]) Di stabilire cioè, per lo meno, se il carbone, per i suoi caratteri, debba definirsi un "litantrace„ (nel senso italiano più lato e cioè nel senso tedesco degli "Steinkohlen„, con i quali vengono abbracciati: "Streifenkohlen„, "Kannelkohlen„, "Bogheadkohlen„, ed i loro termini intermedi) o se si debba interpretare piuttosto come una lignite (nel senso italiano più lato e cioè di "Braunkohlen„ tedesco, che abbraccia sia le nostre ligniti picee "Glanzbraunkohlen„ o più semplicemente "Glanzkohlen„, che le ligniti comuni o propriamente dette, costituenti cioè i "Braunkohlen„) su cui abbia eventualmente agito un effetto metamorfizzante (o antracitizzante), certamente non in contrasto con la tettonica del giacimento e delle formazioni incassanti.

[3]) STACH E. (N. 18).

[4]) BUTTGENBACH H. (N. 1, pag 612).

Il Rinne [1]), fra le reazioni chimiche che permettono di riconoscere le ligniti, indica anche quella dell' acido nitrico e dice: " le " ligniti (*lignites*) all' ebollizione con acido nitrico diluito (1/10) " imprimono al liquido una colorazione rossa, che non si produce " con il litantrace (*houille*) „.

Lo Stach [2]) a proposito della differenziazione, in generale, fra ligniti (Braunkohlen) e litantraci (Steinkohlen) dice: " il terzo mezzo " importante di distinzione è la reazione della lignina " (colorazione rossa all'ebollizione in acido nitrico diluito). Se si fa " bollire un litantrace in acido nitrico diluito ad 1 : 10, non si ha " alcuna colorazione rossa. Con le ligniti si ha la colorazione del " liquido già alla temperatura di bagnomaria. Inoltre (secondo il " Pietzsch K.) con più avanzata riduzione dell'acido distillano acido " cianidrico ed ammoniaca.

" Questa reazione è provocata dal contenuto di lignina della " lignite. La reazione non si verifica nelle rare ligniti, provenienti " da sostanze con scarso contenuto di lignina „.

Lo stesso autore (Op. cit., pag. 154), trattando delle ligniti picee, riporta che secondo Weithofer K. A. la lignite picea, mantenuta per 3 ore in acido nitrico 1 : 10 a bagnomaria, imprime al liquido una colorazione giallo-rossa scura e che essa dimostra così chiara la reazione delle ligniti.

Trattando poi (pag. 155) delle ligniti tutte (Braunkohlen, comprese quindi anche le picee) riporta la definizione delle ligniti secondo il Gothan, il quale, fra l' altro, fissa che le ligniti " quasi sempre dànno chiara reazione della lignina (colorazione rossa del liquido al riscaldamento in acido nitrico diluito) „.

Come si vede già il Gothan incomincia a limitare la sicurezza del metodo aggiungendo il " quasi „.

E difatti nell' applicazione pratica, nonostante tutte le precauzioni usate per mantenere le stesse condizioni di esperienza, le colorazioni, ottenute applicando il metodo nello studio succennato, non sono state così decisive, come invece le indicazioni piuttosto tassative degli autori su citati lascerebbero prevedere.

Nè le colorazioni avute, trattando alcuni carbon fossili tipici (ligniti, litantraci ed antraciti), assunti per il confronto, indispensa-

---

[1]) Rinne F. (n. 16, pag. 540).

[2]) Stach E. (n. 18, pag. 169).

bile nella valutazione di effetti qualitativi e cromatici, quali quelli in esame, sono state più nettamente distintive.

E perciò, prima di applicare il metodo al carbone da definire, si è dovuto stabilire con esattezza come dovesse interpretarsi il risultato di questa reazione e quale valore distintivo essa potesse praticamente avere; si è stati costretti perciò a ripetere il procedimento su un numero abbastanza grande di carboni differenti e per quanto possibile ben definiti (per analisi chimica, per netti caratteri macroscopici e per età e caratteristiche geologiche).

Le indagini iniziate, diciamo così, a solo uso personale, mostrarono durante il loro svolgimento, effetti che ci indussero alla osservazione di dettagli non previsti nè indicati dagli autori vari.

E poichè i risultati ottenuti si rivelano suscettibili di una espressione oggettiva e generalizzabile, ma ben più definita di quanto non sia la dicitura della semplice e non sempre netta " colorazione rossa „ della soluzione, crediamo utile qui comunicarli.

Diciamo subito che gli effetti cromatici, sui quali si dovrebbe basare la distinzione e la loro valutazione si sono mostrati dipendenti da vari fattori e fra questi principalmente:

1°) dal momento in cui si osservano le colorazioni: i colori delle soluzioni filtrate, infatti, impallidiscono talvolta sensibilmente quando sono lasciate per un certo tempo nell'ambiente stanza;

2°) dall'avere o no filtrato;

3°) dalla forma del recipiente, che contiene il liquido, o meglio dallo spessore di liquido, che si lascia attraversare dalla luce (dalla prevalenza cioè della luce riflessa o rifratta) e cioè in generale dalle condizioni di illuminazione.

Mentre la valutazione del quantitativo di materiale restato insoluto e della sua natura (le ligniti dovrebbero disciogliersi completamente) non può prescindere dalla considerazione della durata del trattamento e cioè dalla liberazione totale delle sostanze volatili e non può avere valore, se non è stato filtrato e lavato sufficientemente il residuo, il quale ultimo infine, soltanto dopo essiccazione, rivela il suo vero colore.

In considerazione di tutto ciò, il trattamento con HNO_3 dei carboni esaminati si è condotto con le modalità che qui passiamo ad esporre.

Tutti i carboni vennero ridotti in polvere e di ciascun campione ne venne preso un mezzo grammo, che fu introdotto in una bevuta, in cui vennero versati 50 cm^3 di HNO_3 al 10 %. Il tutto venne

riscaldato e si ebbero carboni che dettero a caldo una vivace effervescenza con sviluppo di ipoazotide riconoscibile dal colore rosso-bruno ed altri che non ne diedero affatto. Quelli in cui si produsse la suddetta effervescenza che si prolungò per diverse ore (oltre 10 ore) vennero scaldati con precauzione, per evitare che il liquido fuoruscisse dal recipiente, fino a che non cessò del tutto. Quelli invece, in cui non si produsse effervescenza vennero fatti bollire per diverso tempo (almeno tre ore), aggiungendo sia agli uni che agli altri di quando in quando dell'acqua distillata, per mantenere il livello costante. Indi venne separata mediante filtrazione la parte rimasta indisciolta, raccogliendo il filtrato in un tubo da saggio e lavando il residuo insolubile sul filtro con acqua distillata calda fino a che le acque di lavaggio non passarono del tutto incolori e neutre.

Per paragonare i colori ci si è serviti delle provette perchè si è notato che entro le bevute i liquidi presentavano un colore più variabile secondo la direzione secondo cui si osservavano.

II. — Descrizione dei carboni e loro comportamento all' attacco con HNO_3

La descrizione dei caratteri macroscopici per tutti i carboni si intende allo stato asciutto, cioè dopo conservazione dei campioni per parecchio tempo (per alcuni carboni diversi anni) in ambiente stanza.

1°) — **Baragiano** (Prov. di Potenza).

Colore: nero, ma con tendenza brunastra nelle zone fibrose.

Splendore: variabile dal piceo al serico.

Frattura: a spigoli vivi, che va dal concoide al pianeggiante: precisamente è pianeggiante parallelamente alle fibre del legno, ove appunto notasi lo splendore quasi matto con l'aspetto suddetto serico. Gli orli, là dove sono molto taglienti, sono leggermente translucidi con spiccata tinta rosso-bruna (visibile per trasparenza).

Consistenza: tenace.

La frattura concoide si nota perpendicolarmente alla direzione delle fibre, ma anche parallelamente (quivi però è meno perfetta).

Aspetto: mentre in alcuni punti ha tutto l'aspetto di un carbone di legna, in altri è compatto, lucente e piceo.

Anche là dove è nettamente fibroso, e quindi quasi matto, si notano intercalazioni splendenti.

Striscia sulla porcellana (non smaltata): marrone.

Colore della polvere: marrone più chiaro.

Comportamento alla levigazione: si leviga facilmente senza bisogno nè di indurimento nè di essere fissato con gommalacca o simili.

Comportamento al trattamento con HNO_3 al 10 $^o/_0$: vivace effervescenza, che perdura per diverse ore con svolgimento di ipoazotide; colorazione del liquido filtrato: bruno-giallastra, se osservata per riflesso; gialla, se osservata per trasparenza.

Guardando dall' alto la superficie libera del liquido nella provetta, si nota che il liquido riflette una luce nettamente rosso-vermiglione.

Sottoposto alle radiazioni ultraviolette entro un vetro da orologio e lasciando colpire la superficie dall' alto si è notato nella oscurità una luminescenza giallastra ed una opalescenza che appaiono immediatamente; illuminando con la luce elettrica, la detta superficie riflette immediatamente un colore bleu.

Piccolo residuo insolubile raccolto sul filtro, che si presenta allo stato asciutto di un colore giallo sporco.

2°) — **Montefalcone** (Prov. di Campobasso).

Sponda sinistra Vallone Cucciano, nella proprietà Gasparri.

Potenza affiorante: 15–20 cm.

Colore: variabile dal nero al bruno

Splendore: variabile dal piceo al matto.

Frattura: variabile dalla prismatica alla concoide.

Orli in generale taglienti. Non si nota translucidità agli orli.

Consistenza: abbastanza tenace. Il carbone si apre parallelamente ai piani di stratificazione, presenta inoltre una facile suddivisibilità prismatica secondo piani paralleli fra loro e poco inclinati alla giacitura di stratificazione. Tale ultima suddivisibilità è però netta, là dove la massa presenta splendore piceo. La suddivisibilità invece secondo la giacitura di stratificazione sembra sia accentuata da incrostazioni di solfato ferroso provenienti dall' ossidazione del solfuro di ferro.

Come nel carbone di Baragiano (n. 1°), anche qui l'aspetto varia da quello di legno, neanche carbonizzato, ad una massa compatta picea.

In alcuni tagli verticali dei campioni (perpendicolari alla giacitura di stratificazione) notasi una tipica disposizione alternata di strati sottilissimi lucenti e di strati quasi del tutto matti.

Striscia sulla porcellana (non smaltata): marrone.

Colore della polvere: marrone scuro.

Comportamento alla levigazione: acquista facilmente il pulimento senza bisogno di preparazione; però durante la levigazione si sfalda facilmente secondo i piani paralleli alla stratificazione.

Sulle facce pulite parallele alla stratificazione si notano macchie di colore giallo-oro.

Risultato del trattamento con HNO_3 al 10 %: effervescenza a caldo che perdura per diverse ore come al N. 1; il liquido filtrato presenta colorazione e fenomeni identici al N. 1. Osservato dall' alto si vede pure l'opalescenza.

Sottoposto alle radiazioni ultraviolette si è comportato come il N. 1.

Residuo insolubile: (maggiore del N. 1) e di colore marrone.

Nelle prime acque di lavaggio del residuo insolubile si notano in sospensione sostanze colloidali.

3°) — **S. Marco La Catola** (Prov. di Foggia).

Ricerca Fascia Michele.

Sulla riva sinistra del vallone Replanata a quasi un cento metri dalla confluenza con l' altro vallone detto S. Cristoforo si rinviene una piccola lente di lignite di 10-15 cm. di potenza. Altro noterello di pochi cm. (2,5 cm.) affiora in un altro valloncello poco discosto dal precedente.

I terreni interessati, entro cui si trovano anche altre sottili strie carboniose, sono costituiti da arenarie di differente grana e durezza.

Nel 1927 erano state eseguite delle ricerche con l' approfondimento di un sondaggio spinto per una cinquantina di metri.

Ma all' utilizzazione industriale del giacimento si oppongono trasporti e poca potenzialità.

Colore: nero, con appena una traccia brunastra, dove è finemente fibrosa.

S p l e n d o r e: dal quasi matto al piceo poco intenso ed al lievemente serico (quest' ultimo nelle zone fibrose).

F r a t t u r a: da piana a concava (e talvolta anche alla concoide).

S p i g o l i: vivi. Non si nota translucidità agli orli.

C o n s i s t e n z a: tenace. Si sfalda secondo piani talvolta molto regolari, lungo i quali notasi bene la sezione trasversale del legno, ove appunto il carbone ha l' aspetto di ebano. In alcuni punti di questo carbone si notano intercalazioni di sostanze minerali a forme talvolta lenticolari nelle sezioni, ma che in effetti costituiscono riempimenti di cavità cilindriche preesistenti nel legno e sviluppate parallelamente alle sue fibre. Come pure in qualche punto si notano depositi di solfuro di ferro fresco.

S t r i s c i a s u l l a p o r c e l l a n a (non smaltata): marrone.

C o l o r e d e l l a p o l v e r e: nero.

R i s u l t a t o d e l t r a t t a m e n t o c o n HNO_3 a l 10 °/₀: effervescenza che perdura per diverse ore come ai NN. 1 e 2. Il liquido filtrato presenta, come ai NN. 1 e 2, colore giallo per trasparenza e bruno giallastro per riflessione, però con tendenza verso il rosso.

Il liquido, se osservato dall' alto, si presenta rosso-carminio con un po' di opalescenza.

Sottoposto alle radiazioni ultraviolette si è comportato come i NN. 1 e 2.

La parte indisciolta è costituita da un piccolo residuo rosso-bruno, in cui spiccano dei puntini gialli (Solfo?).

Nel filtrato e nelle prime acque di lavaggio del residuo insolubile si notano sostanze colloidali in sospensione.

4°) — **Briatico** (Prov. di Catanzaro).

Il giacimento già era conosciuto sin dal 1748-56, per cui vedi Penta (n. 14, pag. 454, 456).

Di questo materiale una descrizione dette il Ronza (17), che in proposito così si esprime: " Il banco di lignite torbosa della " miniera di Briatico è racchiuso nell'argilla a " ostree „ ed a " ce- " rizi „ della base del miocene superiore. L' estensione del giaci- " mento quale è stata accertata dai lavori eseguiti dal 1918 al 1923, " epoca in cui furono interrotti, si presenta ragguardevole e la " potenza dello strato varia tra i m. 1,60 ed i m. 2. La sua consi-

" stenza si presume in Tonn. 3.000.000. Il potere calorifico del
" combustibile è di 4.825 calorie "; la sua costituzione è la seguente (Laboratorio FF. SS.):

Umidità	31,8 %
Ceneri	22,6 "
Materie volatili . . .	40,2 "
Carbonio fisso . . .	37,2 "

" La qualità della lignite non è quindi fra le migliori, tuttavia
" le sue ottime condizioni di giacitura (superficialità e piccola pen-
" denza dello strato) e l'importanza delle opere già eseguite (tele-
" ferica, ferrovie, decauville, etc.) ne renderebbero proficua la col-
" tivazione qualora fosse integrata da un opportuno impianto di
" distillazione e ricuperazione dei sottoprodotti.

" I lavori produttivi della miniera di Briatico sono sospesi fino
" dal 1923 ed in atto quasi tutto l'antico sotterraneo è crollato ed
" inondato.

" A notare che trovasi tuttora giacente, in pezzi, sul piazzale
" di arrivo della teleferica un impianto completo di distillazione
" sistema Rolle ".

Colore: nero brunastro.

Splendore: variabile dal matto al piceo.

Frattura: irregolare; dove c'è splendore piceo, la frattura tende verso il concoide.

Spigoli: piuttosto vivi, ma raramente taglienti.

Aspetto: Nella massa il carbone ha quasi l'aspetto di una sostanza proveniente da un colloide. Notasi che in alcune zone è visibile una struttura legnosa ed in altre si mostra una struttura quasi come se fosse concrezionata. Nell'assieme il carbone si presenta come un fango, onde l'idea di una lignite piuttosto torbosa.

Consistenza: il materiale conserva la sua compagine, sgretolandosi però sotto la pressione delle mani. Non si può dire che esistano una o più direzioni preferite di sfaldabilità.

Striscia sulla porcellana (non smaltata): marrone.

Colore della polvere: marrone scuro.

Comportamento al trattamento con HNO_3 al 10 %: Vivace effervescenza a caldo perdurante per diverse ore similmente ai NN. 1, 2, 3. Il liquido filtrato, a differenza dei precedenti, presenta i seguenti caratteri guardato per trasparenza è

bruno-rossastro, nettamente rosso per riflesso ; rossa opalescente si presenta la superficie libera del liquido nella provetta, se osservata dall' alto.

Sottoposto alle radiazioni ultraviolette si è comportato come i NN. 1, 2, 3.

La parte indisciolta è costituita da un piccolo residuo, che, bagnato, ha l'aspetto di particelle carboniose di colore nero; asciutto si presenta come una massa marrone scuro con dentro scagliette trasparenti, viola iridescenti per riflessione. Nel liquido appena filtrato si notarono in sospensione sostanze colloidali, le quali, dopo 24 ore, si depositarono sul fondo, lasciando il liquido del tutto trasparente.

5°) — **Andretta** (Prov. di Avellino).

Contrada Airola, proprietà Gallo.

" In comune di Andretta vennero eseguite nel 1916-18 alcune " ricerche entro le arenarie plioceniche affioranti nella regione. Esse " posero in vista uno straterello di lignite picea di cm. 45 di po- " tenza, il quale, anche perchè commisto colle argille, non è indu- " strialmente coltivabile „ (Ronza, n. 17, pag. 27).

Per questo materiale vedi Penta (n. 14, pag. 146, 225), Franchi (n. 6).

C o l o r e: nero.

S p l e n d o r e: matto con strisce esilissime lucenti parallele ai piani di stratificazione e zone a splendore piuttosto piceo si notano là dove le strisce sono fratturate irregolarmente.

F r a t t u r a: quasi piana perpendicolarmente alla stratificazione e facile suddivisibilità parallelamente alla stessa. Il materiale si frantuma in pezzi piuttosto prismatici a spigoli vivi e taglienti.

C o n s i s t e n z a: Materiale resistente, però, come si è detto, si apre secondo i piani di stratificazione e normalmente ad essi col semplice sforzo delle mani.

Anche qui si notano macchie di solfato ferroso provenienti dall' ossidazione dei solfuri. Sulle facce di frattura esistenti nelle masse si notano depositi limonitici.

S t r i s c i a s u l l a p o r c e l l a n a (non smaltata): bruno scura.

C o l o r e d e l l a p o l v e r e: nero.

R i s u l t a t o d e l t r a t t a m e n t o c o n HNO_3 al 10 %: vivace effervescenza a caldo durata per diverso tempo. Colore del

liquido filtrato: per trasparenza bruno rossastro, per riflesso rosso netto; superficie libera osservata dall'alto: rosso opalescente.

Sottoposto alle radiazioni ultraviolette si è comportato come i precedenti.

Piccolo residuo insolubile di colore marrone scuro.

6°) — **Morcone** (Prov. di Benevento).

Ricerca Contrada Cisterna. (Società Lignitifera Miniere di Morcone).

" È questo, secondo RONZA (n. 17, pag. 28, 29, 30) uno dei " giacimenti lignitiferi più importanti del Mezzogiorno; esso è con- " tenuto in un vastissimo bacino pleistocenico limitato, a Nord, dal " Vallone S. Marco, ad Est dal fiume Tammaro, a Sud dal torrente " Rioncomo e ad Ovest dalla strada Provinciale Sannita.

" La consistenza del giacimento è stata valutata in oltre 8 mi- " lioni di tonnellate.

" Il banco lignitifero si trova intercalato nelle marne ed argille " sabbiose sottostanti ai conglomerati alluvionali ricolmanti il bacino " stesso. Gli strati utili, accertati per vastissimo tratto, sono tre, " della potenza rispettiva di metri 4, 2 e 4.

" Il potere calorifico del combustibile (metodo Tompson) è di " 3.845 calorie (lignite umida); va però notato che le ceneri sono " molto fusibili per il loro alto tenore in soda e potassa.

" Le prove di distillazione hanno dato i seguenti risultati (La- " boratorio FF. SS.):

Acqua ammoniacale . .	36,30
Coke	44,35
Catrame	2,00
Gas e perdite . . .	17,35
	100,00

L' analisi della lignite dà:

Umidità (in stufa a 110°)			45,9
Sostanze volatili			41,7
Coke	Ceneri		29,7
	Carbonio fisso		28,8
Solfo fisso		0,37	
„ volatile		0,34	
	Solfo totale		0,71
Azoto			0,98

Su questo carbone vedi anche Penta (14) pag. 456, 636, 640, 686 e n. 5, 10, 12 e 19 della bibliografia qui in Appendice.

Il Giordani (7) studiò il giacimento nel 1921 ed in base alla estensione del giacimento, ad analisi chimiche ed a prove di agglomerazione e di gassificazione eseguite su campioni vari ritenne la convenienza economica del suo razionale sfruttamento, in considerazione specialmente della circostanza favorevole dovuta al fatto che la zona del bacino lignitifero è attraversata dalla linea ferroviaria Benevento - Campobasso - Termoli. Rimandiamo alla nota originale (corredata di una tavola) per tutto ciò che riguardi sia le condizioni di giacitura dei tre banchi costituenti la formazione lignitifera sia per quanto riguardi tutte le analisi e le prove eseguite sui campioni prelevati da due dei tre suddetti banchi.

Colore: grigio scuro.

Splendore: matto con striscie esilissime lucenti.

Frattura: pianeggiante parallelamente ai piani di stratificazione.

Spigoli: vivi.

Consistenza: gli straterelli si rompono se inflessi, ed in tal modo si sfaldano secondo i piani di stratificazione, lasciando vedere in questo caso residui vegetali con struttura conservata e di colore marrone.

Aspetto: piuttosto torboso.

Striscia sulla porcellana (non smaltata): marrone.

Colore della polvere: grigio eon tendenza al marrone.

Risultato del trattamento con HNO_3 al 10 %: vivace effervescenza a caldo durata però per questa lignite, a differenza delle precedenti, soltanto un paio d'ore.

Colore del liquido filtrato: giallo citrino per trasparenza e giallo per riflesso: il riflesso della superficie guardato dall'alto, ma attraverso il vetro, è giallo aranciato; osservato come gli altri dall'alto e dal di dentro della provetta, è giallo vivace.

Sottoposto alle radiazioni ultraviolette, si è comportato come i precedenti.

Notevole il residuo insolubile e di un colore marrone - chiaro (allo stato asciutto).

7°) — **Longobucco** (Prov. di Cosenza).

Contrada " Acqua di Pietra „ Proprietà Berardi.

Come da nota a parte di uno di noi [1]) questo carbone si rinviene fra gli straterelli argillosi intercalati fra i calcari e le arenarie del Lias Silano.

Per l'età dei terreni e per la Geologia del territorio vedi: Penta (n. 14, pag. 452, 456, 459, 525, 528) ed i n. 2 e 6 bis della bibliografia qui in appendice.

Colore: nella massa grigio sporco, nella frattura fresca nero splendente.

Frattura: dal piano al concoide.

Spigoli: vivi.

Splendore: nella frattura fresca dal piceo al metallico iridescente.

Aspetto: dal legnoso al litoide; quest'ultimo però dove le superfici di frattura naturale sono incrostate di materie minerali più o meno ferrifere.

Consistenza: si apre secondo fratture preesistenti se con certo sforzo viene inflesso con le mani.

Striscia sulla porcellana (non smaltata): marrone.

Colore della polvere: nero.

In alcune direzioni di frattura si nota una certa fibrosità. Si rompe in prismoidi perpendicolarmente alla stratificazione.

Comportamento alla levigazione: facile a levigare, senza preventivo indurimento o fissaggio.

Risultato del trattamento con HNO_3 al 10 $^0/_0$: nessuna effervescenza. Il liquido filtrato presenta una tenuissima e quasi impercettibile colorazione giallastra (per trasparenza), per riflesso niente.

Un colore giallo molto debole si ha osservando la superficie libera del liquido dall'alto e nell'interno della provetta.

Sottoposto alle radiazioni ultraviolette entro un vetro da orologio e lasciando colpire la superficie del liquido dall'alto si sono notate nell'oscurità dopo un po' di tempo soltanto tracce di luminescenza.

Illuminando colla luce elettrica, non vi è stato da parte della superficie del liquido nessuna colorazione di riflesso.

---

[1]) Penta F. — *Carbon fossile nel mesozoico di Longobucco in Calabria.* Rend. R. Acc. Lincei, ser. 6ª, vol. XXIII, fasc. 10, 1° sem., p. 794, Roma, 1936.

Residuo insolubile: abbondante, di colore nero lucente allo stato asciutto.

8°) — S. **Martino Sannita** (Prov. di Benevento).

Vallone Mela (Cucciano) - Proprietà Pecorelli.

RONZA (n. 17, a pag. 27) parla del giacimento di questo carbone e dà le seguenti notizie:

" In località Vallone Cucciano esistono, interclusi nelle argille, piccoli straterelli di lignite xiloide privi d'importanza ".

Vedi pure PENTA (n. 14, pag. 146 e 238).

Colore: nella massa grigio sporco, nella frattura fresca nero.

Splendore: matto nella massa, notandosi uno splendore soltanto nella frattura fresca. Si sfalda secondo i piani di stratificazione e si rompe perpendicolarmente ad essi con frattura da piana a concoide.

Spigoli: vivi.

Consistenza: il campione si sgretola facilmente tra le mani.

La frattura perpendicolare ai piani di stratificazione lascia vedere la struttura a straterelli sovrapposti con splendore variabile dal matto a quello quasi grafitico e la ricchezza in sostanze minerali facilmente ossidabili ed alterabili (solfuri). Perciò il carbone dopo tenuto per vari anni esposto all'aria ambiente si è quasi comcompletamente disgregato, assumendo un aspetto di materiale detritico. Sui pochi residui di carbone rimasti intatti e freschi si notano nell'interno efflorescenze bianche miste a cristalli di solfo.

Striscia sulla porcellana (non smaltata): bruna.

Colore della polvere (però la polvere fu per questo carbone ricavata da un pezzo abbastanza fresco): grigio marrone.

Risultato del trattamento con HNO_3 al 10 °/₀: vivace effervescenza durata per diverso tempo.

Colore del liquido filtrato: giallo per trasparenza, bruno per riflesso; rosso vermiglione con lieve opalescenza se osservata dall'alto, guardando nell'interno della provetta, la superficie libera del liquido.

Sottoposto alle radiazioni ultraviolette entro un vetro da orologio e lasciando colpire la superficie del liquido dall'alto, si è notato nell'oscurità una luminescenza giallastra ed un'opalescenza che appaiono immediatamente.

Illuminando con la luce elettrica, la detta superficie riflette immediatamente un colore bleu.

Piccolo residuo insolubile di colore marrone e di aspetto torboso allo stato asciutto.

9°) — **Terni** (Miniera di Colle d'Oro).

Min. per l'Agr. – Direzione generale dei combustibili – Relazione e studi del comitato tecnico per l'utilizzazione dei combustibili nazionali – Roma Tip. del Senato, 1923.

Da pag. 21 della relazione sui combustibili (n. 9) si ricavano per questo materiale le seguenti notizie:

"Conca di Terni (Massa Martana, Dunaroba, Colle dell'Oro, ecc.).

" Strati di potenza da 0,50 a 5 m., potenzialità presunta Tonn. 5.000.000; ligniti xiloidi e ligniti torbose; età geologica: pliocene.

" Risultato dell'analisi della lignite di Colle d'Oro:

umidità		39,79 °/₀	
su campioni essiccati	ceneri	15,24 "	
	materie volatili	59,67 "	
	carbonio fisso	24,77 "	
	potere calorifico	3590	calorie ".

Colore: marrone molto chiaro.

Splendore: dal piceo al matto.

Frattura: facile pianeggiante perpendicolarmente alla stratificazione. Su questa frattura si nota un'alternanza di piccoli straterelli bruni e neri: quelli neri presentano uno splendore abbastanza netto.

Consistenza: il materiale, inflesso fra le mani, si rompe facilmente perpendicolarmente alla stratificazione.

Aspetto: di un vero legno.

Striscia sulla porcellana (non smaltata): marrone chiaro.

Colore della polvere: marrone chiaro.

Risultato del trattamento con HNO_3 al 10 °/₀: vivace effervescenza a caldo durata per diverso tempo.

Colore del liquido filtrato: giallo citrino per trasparenza e per riflesso, giallo carico con un po' di opalescenza,

osservando la superficie libera dall'alto e guardando nell'interno della provetta.

Il detto liquido, sottoposto alle radiazioni ultraviolette, ha presentato una fluorescenza come le altre ligniti, però è un po' meno pronunziata. Piccolo residuo insolubile di colore giallo ocra allo stato asciutto.

10°) — **Agnana** (Prov. di Reggio Calabria).

Ronza (n. 17, pag. 36), parlando di questa lignite, osserva che il " Bacino di Agnana ha un' estensione di vari kmq. ed è costituito " da un fondo eocenico, variamente tormentato, sul quale sono in- " tercalate con le arenarie e le argille sabbiose, due strati di lignite " picea per la potenza complessiva di circa m. 1.

" La potenzialità complessiva del giacimento si presume di tonn. " 700000 e l' analisi del combustibile ha dato i seguenti risultati " (Laboratorio FF. SS.):

Umidità	5,3	%
Ceneri	13,8	"
Materie volatili	30,5	"
Carbonio fisso	55,6	"
Potere calorifero	6507	calorie.

" Per la configurazione generale del terreno di riposo, il quale " è ripiegato da vari dislocamenti, il combustibile è rotto da nume- " rose faglie e tale circostanza, unita alla sua limitata potenza ed alle " difficoltà dei trasporti (il giacimento dista km. 10 dalla stazione di " Siderno) determinò l' abbandono, fin dal 1918, di ogni lavoro di " sfruttamento.

" Il bacino lignitifero di Agnana ha forma ellittica con un asse " maggiore di m. 2500 ed un asse minore di oltre m. 1500. Inol- " tre, con ogni probabilità, esso si riannoda al vicino bacino di Anto- " nimina sì da costituire un unico sistema di notevole estensione ".

Vedi pure Penta (n. 14, pag. 450, 451, 454, 455, 456, 465, 466, 613, 615, 616, 620).

Colore: nero.

Splendore: piceo.

Frattura: piana perpendicolarmente alla stratificazione ed anche parallelamente ad essa. I detriti derivanti dalla frattura mostrano spigoli vivi.

Consistenza: il carbone è molto tenace. Aspetto tipico di lignite picea.

Striscia sulla porcellana (non smaltata): nera tendente al bruno.

Colore della polvere: nero.

Risultato del trattamento con HNO_3 al 10 %: vivace effervescenza a caldo durata per diverso tempo.

Colore del liquido filtrato: giallo bruno per trasparenza e bruno giallastro per riflesso; rosso vermiglione senza opalescenza, osservando dall'alto la superficie libera del liquido, guardando nell'interno della provetta.

Sottoposto alle radiazioni ultraviolette, il liquido presenta i medesimi fenomeni osservati nei NN. da 1 a 6 e nel N. 8. Abbondante residuo insolubile di colore nero lucente.

11) — **Bacu Abis** (Sardegna, Gonnesa).

Dalla Relazione sui combustibili (N. 9, pag. 24) si ricava che trattasi di vari strati della potenza complessiva di m. 3.

Lignite picea eocenica.

L'analisi (Laboratorio FF. SS. dette i seguenti risultati:

umidità		2,54	
su campioni essiccati	ceneri	23,82	
	materie volatili	40,11	
	carbonio fisso	36,06	
	potere calorifico	5580	calorie

Il Principi (n. 15) riporta da uno studio dell'Ing. Galigari la seguente analisi della lignite:

Umidità	8,40	%
Ceneri	11,70	"
Materie volatili	43,05	"
Carbonio fisso	36,85	"
Resa in coke	54,75	"
Potere calorifero (lignite anidra) Calorie	6680.	

Colore: nero.

Splendore: piceo.

Frattura: perpendicolarmente e parallelamente alla stratificazione.

Spigoli: vivi fino al tagliente.

Consistenza: tenace.

Aspetto: tipico di lignite picea, però con intercalati strati e venule di materiale giallastro.

Striscia sulla porcellana (non smaltata): nera tendente al marrone.

Colore della polvere: nero con tendenza al bruno.

Risultato del trattamento con HNO_3 al 10 %: vivace effervescenza durata per diverso tempo.

Colore del liquido filtrato: giallo bruno per trasparenza, bruno rossastro per riflesso, rosso carminio alla superficie libera osservata dall' alto guardando nell' interno della provetta.

Sottoposto alle radiazioni ultraviolette il liquido presenta i medesimi fenomeni osservati al N. 10.

Abbondante residuo insolubile di colore nero brunastro con scaglie lucenti.

12°) — **Braunkohle**: Paraffinkohle, Sieblos-Rhôn.

(Lignite grassa scistosa).

Colore della massa: grigio.

Splendore: lieve splendore piuttosto grasso perpendicolarmente alla stratificazione e matto parallelamente ad essa.

Frattura: il carbone essendo fogliettato finissimamente si apre secondo i piani di stratificazione e presenta inoltre una facile frattura perpendicolarmente alla suddetta stratificazione. I pezzi che si isolano sono a spigoli vivi.

Consistenza: molto resistente.

Aspetto: il carbone che si presenta suddiviso in lamine sottilissime, e, perpendicolarmente alle lamine stesse in particelle talvolta granulari, il più frequentemente ha un aspetto nell'assieme di argilloscisto.

Striscia sulla porcellana (non smaltata): marrone chiaro.

Colore della polvere: nero tendente al bruno.

Risultato del trattamento con HNO_3 al 10 %: non vi fu per niente effervescenza.

Colore del liquido filtrato: lieve giallo sia per trasparenza e per riflesso, che osservando dall'alto la superficie libera del liquido guardando nell' interno della provetta.

Sottoposto alle radiazioni ultraviolette diede gli stessi fenomeni riscontrati al N. 9.

Abbondante residuo insolubile nero lucente con particelle bruno chiare allo stato asciutto.

13°) — **Lagonegro** (Lucania).

Fin dal 1924 il De Lorenzo segnalava l' esistenza di questo carbone [1]) dicendo che si trattava di un piccolo giacimento di vero carbon fossile, o litantrace, nelle montagne mesozoiche di Lagonegro; ne escludeva l' interesse industriale, rilevandone invece l'importanza geologica agli effetti dell' intima connessione fra quelle montagne e tutte le altre del grande corrugamento orogenico eurasiatico, detto corrugamento alpino.

Il De Lorenzo precisava l'ubicazione del rinvenimento ed indicava che il giacimento si presentava come un banco di carbone di una trentina di cm. di potenza unito ad alcuni straterelli di pochi cm. di spessore dello stesso materiale.

Descriveva il materiale come un " carbone compatto, con lucentezza grassa; polvere nera, simile all' aspetto, al coarse coal ed al boghead „ e riportava i seguenti risultati di una analisi sommaria eseguita dal Dott. M. Giordani:

Carbonio fisso	82,50	°/₀
Umidità	3,09	„
Materie volatili	11,26	„
Solfo (metodo di Eschka)	6,16	„
Ceneri	3,14	„
Potere calorifico (Mahler)	7845	calorie

E concludeva: " Si tratta quindi di un vero litantrace, con un tenore, però, alquanto alto di solfo.

Il terreno, in cui questo litantrace è intercalato, appartiene al Trias Superiore od al Giura Inferiore. Si ha quindi ora nell' Appennino meridionale un giacimento di litantrace mesozoico analogo a quello degli strati di Gresten nelle Alpi Orientali ed agli altri, che

[1]) V. n. 3 della Bibliografia in appendice.

passando pel Càucaso, per i monti dell' Alburs in Persia e per i colli di Rajmoshal nell' India, vanno poi ad espandersi negli enormi giacimenti descritti da RICHTHOFEN, delle provincie Sz-evan, Kvei-ciu ed Jünnan della Cina Meridionale „.

Caratteri di questo carbone:

Colore: nella massa nero.

Splendore: Come quello delle strisce "vitritiche„ dei litantraci. Irregolarmente distribuite nella massa si rinvengono zone a splendore quasi matto, derivante da una minuta tessitura fibrosa.

Frattura: il carbone stretto fra le mani si sgretola del tutto in pezzi a forma irregolare, ma con superfici curve splendenti e superfici irregolari con splendore meno accentuato.

I pezzi che si isolano sono a spigoli vivi.

Consistenza: il carbone non è per niente consistente, specialmente se in contatto con l' acqua.

Aspetto: l' aspetto va da un litantrace vitritico ad un carbone di legno.

Carattere spiccatissimo in questo carbone è il fatto che esso sporca fortemente. L' impressione inoltre che esso dà è che sia fortemente rimaneggiato.

Colore della striscia sulla porcellana (non smaltata): nero.

Colore della polvere: nero poco lucente.

Comportamento alla levigazione: il carbone portato sul piatto di ghisa in presenza di acqua si spappola completamente in modo che per la preparazione di preparati lucidi a sezioni sottili bisogna ricorrere ad indurimento e fissaggio.

Risultato del trattamento con HNO_3 al 10 %: non vi fu per niente effervescenza.

Colore del liquido filtrato: per trasparenza giallo appena un po' più visibile del n. 7, per riflesso appena una traccia di giallo, osservato dall' alto come il n. 7.

Sottoposto alle radiazioni ultraviolette si é avuto nell'oscurità tracce di luminescenza dopo un po' di tempo e niente nell' illuminazione con la luce elettrica.

Abbondante residuo insolubile allo stato asciutto di colore nero e molto più lucente della polvere.

14°) — **Cannelcoal** (Wigan-Lancasterschire).

(Litantrace secco a lunga fiamma, compatto).

Colore: nero piuttosto tendente verso il grigiastro.

Splendore: tipico duritico con traenza al resinoso.

Frattura: concoide. Ogni zona concoidale di frattura è estesa più cm. ed è profonda anche più di 1 cm.

Spigoli: molto vivi.

Consistenza: molto consistente.

Aspetto: l'aspetto è di una massa compatta come se il carbone provenisse da una sostanza colloidale.

Colore della striscia sulla porcellana (non smaltata): nero.

Colore della polvere: nero poco lucente.

Risultato del trattamento con HNO_3 al 10 %: non vi fu per niente effervescenza.

Colore del liquido filtrato: per trasparenza lievemente più giallo del N. 7 e del N. 13, per riflessione giallo citrino e parimenti giallo citrino osservando dall'alto la superficie libera.

Sottoposto alle radiazioni ultraviolette dette gli stessi fenomeni riscontrati al N. 9.

Abbondante residuo insolubile di colore nero lucente allo stato asciutto.

15°) — **Flötzkohle** (Schalke - Westfalia).

(Litantrace secco a lunga fiamma, compatto).

Il campione, esaminato, benchè nella massa abbia un aspetto molto simile al kännelkohle del numero precedente, in sostanza si differenzia molto da esso per lo splendore della massa stessa, che non ha la traenza resinosa come il precedente; presenta inoltre chiare strisce e zone splendenti vitritiche.

Colore della striscia sulla porcellana (non smaltata): nero.

Colore della polvere: nero.

Risultato del trattamento con HNO_3 al 10 %: non vi fu per niente effervescenza.

Il liquido filtrato si presentò incolore e sottoposto alle radiazioni ultraviolette non diede alcuna luminescenza.

Abbondante residuo insolubile di colore nero lucente allo stato asciutto.

16°) — **Steinkohle** (Fettkohle) (Essen, Ruhr).

(Litantrace grasso, lamelloso scistoso).

Trattasi di un campione di litantrace tipico (Streifenkohle) con strisce predominanti di vitrite.

Colore della striscia sulla porcellana (non smaltata): nero.

Colore della polvere: nero lucente.

Risultato del trattamento con HNO_3 al 10 %: non vi fu per niente effervescenza.

Il liquido filtrato si presentò incoloro e sottoposto alle radiazioni ultraviolette, presentò i seguenti fenomeni: nell'oscurità si ebbe dopo un po' di tempo appena qualche traccia di luminescenza, e niente nell'illuminazione con la luce elettrica.

Abbondante residuo insolubile di colore nero lucente.

17°) — **Augenkohle** (Saarbrücken, Reinpreussen).

Colore: nero.

Splendore: submetallico molto vivace.

Frattura: perpendicolarmente alla stratificazione piana-concava, parallelamente alla stratificazione pianeggiante, ma ricca di centri a frattura concoide così regolare da assumere un aspetto tipico, onde il nome. Notasi però che molti dei cosidetti occhi sono coperti da una esile crosta di solfuro di ferro. Nell' interstratificazione però oltre che pirite si trova anche sostanza minerale non metallica.

Spigoli: vivi.

Consistenza: abbastanza resistente.

Aspetto: il carbone si presenta come una massa continua, suddivisa però in straterelli e lucente come se provenisse da un colloide.

Colore della striscia sulla porcellana (non smaltata): nero.

Colore della polvere: nero lucente.

Risultato del trattamento con HNO_3 al 10 %: si ebbe a caldo una vivace effervescenza durata per parecchio tempo.

Colore del liquido filtrato: bruno rossastro per trasparenza, bruno rossastro per riflesso e rosso vermiglione, se osservata dall'alto la superficie libera, guardando nell'interno della provetta.

Sottoposto alle radiazioni ultraviolette il liquido presentò la stessa luminescenza dei NN. da 1 a 6 e del N. 8, con la differenza però che illuminando con la luce elettrica si ebbe un riflesso bleu verdastro.

Residuo insolubile di colore nero lucente allo stato asciutto, e meno abbondante dei NN. 14, 15 e 16.

18°) — **Antracite** di Swansea (Inghilterra).

Colore: grigio.

Splendore: submetallico.

Frattura: da piana a concoide.

Spigoli: vivi.

Consistenza: abbastanza tenace.

Aspetto: tipico di litantrace. In alcune zone, però, si nota ancora la suddivisione in strisce. Inoltre mancano i riflessi giallastri visibili, per esempio, nell'antracite del Donetz.

Colore della striscia sulla porcellana (non smaltata): nero.

Colore della polvere: nero lucente.

Risultato del trattamento con HNO_3 al 10 %: non vi fu per niente effervescenza.

Il liquido filtrato si presentò del tutto incolore e sottoposto alle radiazioni ultraviolette non mostrò nessuna luminescenza.

Abbondante residuo insolubile di colore nero lucente.

19°) — **Antracite** dell' Ogliastra (Sardegna).

Le antraciti dell' Ogliastra si trovano nei territori di Perdasdefogu Ulassai, Seui, Seulo.

Esse sono state attribuite dal Parona, dal Rovereto, ecc. al Permico.

Sulla loro utilizzabilità vedi: Binaghi e Brunto in Annali di

C h i m i c a A p p l i c a t a , N. 3, 1928. Nel laboratorio Sperimentale dell'Arsenale de La Spezia fu analizzata l'antracite di Ingurtipani (contrada di Sadali), territorio di Seui, con i seguenti risultati (Pag. 241 Relazione).

Umidità	3,9	%
Campione secco a 100° :		
Ceneri	7,00	„
Materie volatili	3,00	„
Carbonio fisso	90,00	„
Zolfo totale	1,23	„
Calorie (Mahler)	7614	

C o l o r e : grigio.

S p l e n d o r e : nella frattura fresca strisce alternative a splendore tipico vitritico fino a quello matto duritico.

F r a t t u r a : il carbone si apre facilmente secondo i piani di stratificazione per effetto specialmente di alterazione di sali minerali. Si rompe inoltre perpendicolarmente alla stratificazione in solidi prismatici con spigoli vivi.

C o n s i s t e n z a : nelle zone ove non abbondano i minerali di alterazione il carbone è molto consistente.

A s p e t t o : l'aspetto è quello di un carbone a strisce matte e lucide.

C o l o r e d e l l a s t r i s c i a s u l l a p o r c e l l a n a (non smaltata) : nero.

C o l o r e d e l l a p o l v e r e : nero.

R i s u l t a t o d e l t r a t t a m e n t o c o n HNO_3 al 10°/₀: non vi fu per niente effervescenza.

Il liquido filtrato si presentò incolore e sottoposto alle radiazioni ultraviolette mostrò qualche traccia di luminescenza nell'oscurità e niente nell'illuminazione con la luce elettrica.

Abbondante residuo insolubile di colore nero allo stato asciutto.

20°) — **Antracite del Donetz** (Russia).

Trattasi di un campione proveniente dal noto bacino carbonico del Donetz. Esso presenta i caratteri tipici dell' antracite con il tipico riflesso giallastro.

Colore della striscia sulla porcellana (non smaltata): nero.

Colore della polvere: nero.

Risultato del trattamento con HNO_3 al 10 %: non vi fu per niente effervescenza.

Il liquido filtrato si presentò del tutto incoloro e sottoposto alle radiazioni ultraviolette non mostrò nessuna luminescenza.

Abbondante residuo insolubile di colore nero.

III. — **Conclusioni**.

I risultati ottenuti dal trattamento avanti indicato con HNO_3 1 : 10, si sono riuniti nella tabella, che qui si allega.

Dall'esame di essa si deduce che:

1°) – Le soluzioni delle ligniti sono fluorescenti; caratteristica questa non notata, o per lo meno non messa in vista, fin qui, dai petrografi dei carboni fossili.

2°) – La colorazione rossa delle soluzioni di ligniti non sempre si verifica e, se c'è, è visibile specialmente se si osserva dall'alto la superficie libera del liquido in un tubo da saggio.

Alcune ligniti, anzichè il rosso, dànno in queste condizioni una tinta verdastra.

Per trasparenza il liquido può essere di colore vario: dal rosso bruno al giallo citrino.

Alle radiazioni ultraviolette tutte le ligniti dànno viva e pronta luminescenza giallastra.

3°) – Le ligniti si disciolgono in genere completamente; soltanto alcune di esse, oltre s'intende la parte minerale non attaccata, lasciano un residuo carbonioso.

4°) – I litantraci tipici esaminati non presentano nè la tinta rossa nè la fluorescenza viste nelle condizioni suddette.

Le loro soluzioni sono incolori.

5°) – Il Cannelcoal (N. 14) e l'Augenkohle (N. 17) si comportano come ligniti per ciò che riguardi colorazione e fluorescenza.

6°) – Le antraciti si comportano come i litantraci tipici.

7°) – Come definitiva conclusione, deve dedursi che, più che la colorazione bruna o rossa delle soluzioni delle ligniti, sia caratteristica la loro fluorescenza.

Napoli, Istituto di Arte Mineraria della R. Università – 25 aprile 1936-XIV.

Quadro riassuntivogetale originaria ed antraciti.

Numero d'ordine	Località di provenienza del carbone	arbone in 50 cm³ di HNO_3 (1 : 10)			
		iquido filtrato			
		ubi da saggio		Comportamento alle radiazioni ultraviolette in vetri da orologi (1)	
			superficie libera osservata dall'alto ed internamente al tubo	nella oscurità	illuminato da luce elettrica comune
1	*Baragiano* - prov. Potenza	ro	rosso vermiglione	lumin. giallastra che appare imm.	riflesso bleu della superficie che appare immed.
2	*Montefalcone* -prov. Campo		rosso opalescente	" "	" "
3	*S. Marco La Catola*- prov. F		rosso carminio	" "	" "
4	*Briatico* - prov. Catanzaro	so	rosso opalescente	" "	" "
5	*Andretta* - prov. Avellino		" "	" "	" "
6	*Morcone* - prov. Benevent	su- to)	giallo	" "	" "
7	*Longobucco* - prov. Cosen		giallo molto debole	tracce appena un po' più pronunziate del n. 16 e dopo un po' di tempo	niente
8	*S. Martino Sannita*- prov. B	ro	rosso vermiglione	lumin. giallastra ecc. come ai n. 1-6	riflesso bleu ecc. come ai num. 1-6
9	*Terni* - prov. Terni	)	giallo carico	" " un po' meno pron.	" "
10	*Agnana* - prov. Reggio C		rosso vermiglione	come ai n. 1-6 e 8	come ai numeri 1-6 e 8
11	*Bacu Abis* - Gonnesa	o	rosso carminio	" "	" "
12	*Sieblös* - *Rhön*		giallo	come al n. 9	" "
13	*Lagonegro* - prov. Poten	ac- o	giallo molto debole	tracce e dopo un po' di tempo	niente
14	*Wigan* - *Lancasterschire*		giallo citrino	come al n. 9	come al n. 9
15	*Schalke* - *Westfalia*		incolore	niente	niente
16	*Essen* - *Ruhr* - (Prussia R		"	tracce e dopo un po' di tempo	"
17	*Saarbrücken* - "	o	rosso vermiglione	come ai n. 1-6 e 8	riflesso bleu-verdastro
18	*Swansea* - (Inghilterra)		incolore	niente	niente
19	*Ogliastra* - (Sardegna)		"	tracce	"
20	*Donetz* - (Russia)		"	"	"

(1) Con lampada a vapori di mercuettore Prof. Giovanni Malquori, che qui ringraziamo.

Quadro riassuntivo dei risultati ottenuti riscaldando in HNO_3 dil. 1:10 carboni fossili diversi per età geologica e per natura vegetale originaria ed antraciti.

Numero d'ordine	Località di provenienza del carbone	Caratteri speciali del carbone ed osservazioni	Età geologica del giacimento (periodi o sottoperiodi)	Colore della traccia che il carbone lascia sulla porcellana non smaltata	Risultati ottenuti riscaldando 1/2 grammo di polvere di carbone in 50 cm³ di HNO_3 (1 : 10)						
							Liquido filtrato				
							alla luce del giorno in tubi da saggio			Comportamento alle radiazioni ultraviolette in vetri da orologi (1)	
					Effervescenza durante il riscaldamento	Residuo insolubile (osservato asciutto)	osservato per trasparenza	osservato per riflesso	superficie libera osservata dall'alto ed internamente al tubo	nella oscurità	illuminato da luce elettrica comune
1	*Baragiano* - prov. Potenza	Lignite, soltanto indizii	Pliocene (?)	marrone	vivace perdurata diverse ore	piccolo di color giallo sporco	giallo	bruno giallastro	rosso vermiglione	lumin. giallastra che appare imm.	riflesso bleu della superficie che appare immed.
2	*Montefalcone* - prov. Campobasso	„ „ „	Pli. o mioc. (?)	„	„ „	piccolo di color marrone scuro	„	„ „	rosso opalescente	„ „	„ „
3	*S. Marco La Catola* - prov. Foggia	„ già eseguite ricerche	Miocene (?)	„	„ „	piccolo di color rosso bruno	giallo un po' più bruno	„ „	rosso carminio	„ „	„ „
4	*Briatico* - prov. Catanzaro	„ giac. coltivato	Miocene sup.	„	„ „	piccolo di color marrone con scaglie varie	bruno rossastro	nettamente rosso	rosso opalescente	„ „	„ „
5	*Andretta* - prov. Avellino	„ già eseguite ricerche	Pliocene	„ (scuro)	„ „	„ „ „	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „
6	*Morcone* - prov. Benevento	„ giac. coltivato	Pleistocene	„	vivace durata solo un due ore	notevole e marrone chiaro	giallo citrino	giallo (sulla superfic. aranciato)	giallo	„ „	„ „
7	*Longobucco* - prov. Cosenza	Litantrace (indizii)	Lias sup.	„	nessuna efferv.	abbondante nero lucente	giallo appena visibile	incolore	giallo molto debole	tracce appena un po' più pronunziate del n. 16 e dopo un po' di tempo	niente
8	*S. Martino Sannita* - prov. Benev.	Lignite (indizii)	Pliocene	„	come al n. 1	piccolo di color marrone	giallo	bruno-giallastro	rosso vermiglione	lumin. giallastra ecc. come ai n. 1-6	riflesso bleu ecc. come ai num. 1-6
9	*Terni* - prov. Terni	Miniera Colle d'Oro - Lignite, giac. coltivato	„	„ (chiaro)	„ „	piccolo di color giallo ocra	giallo citrino	giallo citrino	giallo carico	„ „ un po' meno pron.	„ „
10	*Agnana* - prov. Reggio Cal.	Lignite picea - giac. coltivato	Eocene	nero tend. al bruno	„ „	abbondante nero lucente	giallo bruno	bruno giallo	rosso vermiglione	come ai n. 1-6 e 8	come ai numeri 1-6 e 8
11	*Bacu Abis* - Gonnesa	„ „ „	„	„ „	„ „	abbondante nero brunastro con particelle lucenti	„ „	bruno rossastro	rosso carminio	„ „	„ „
12	*Sieblös* - *Rhön*	Lignite (Braunkohle-Paraffinkohle)	Terziario	„ „	nessuna efferv.	abbondante nero lucente con parti bruno chiaro	lieve giallo	lieve giallo	giallo	come al n. 9	„ „
13	*Lagonegro* - prov. Potenza	Litantrace (sec. DE LORENZO) già eseguite ricerche	Trias sup.	nero	„ „	abbondante nero lucente	giallo appena un po' più forte del n. 7	appena una traccia di giallo	giallo molto debole	tracce e dopo un po' di tempo	niente
14	*Wigan* - *Lancasterschire*	Cannelcoal	Carbonico	„	„ „	„ „ „	lieve giallo (più del n. 13)	lieve giallo	giallo citrino	come al n. 9	come al n. 9
15	*Schalke* - *Westfalia*	Flötzkohle	„	„	„ „	„ „ „	incolore	incolore	incolore	niente	niente
16	*Essen* - *Ruhr* - (Prussia Ren.)	Steinkohle (Fettkohle)	„	„	„ „	„ „ „	„	„	„	tracce e dopo un po' di tempo	„
17	*Saarbrücken* - „	Augenkohle (frattura e aspetto caratteristico)	Carb. o Perm.	„	come al n. 1	nero lucente e meno abbondante del n. 13	bruno	bruno rossastro	rosso vermiglione	come ai n. 1-6 e 8	riflesso bleu-verdastro
18	*Swansea* - (Inghilterra)	Antracite giac. coltivato	Carbonico	„	nessuna efferv.	abbondante nero lucente	incolore	incolore	incolore	niente	niente
19	*Ogliastra* - (Sardegna)	„ „ „	Permico	„	„ „	„ „ „	„	„	„	tracce	„
20	*Donetz* - (Russia)	„ „ „	Carbonico	„	„ „	„ „ „	„	„	„	„	„

(1) Con lampada a vapori di mercurio, schermata con vetro all'ossido di nichel, dell'Istituto di Chimica Farmaceutica della nostra R. Università e per gentile concessione del Direttore Prof. Giovanni MALQUORI, che qui ringraziamo.

Riassunto

É stata eseguita la cosidetta «reazione della lignina» (ebollizione in HNO_3 1 : 10) su alcuni carboni fossili italiani (fra cui vari dell' Italia Meridionale), nonchè su litantraci ed antraciti esteri, e, dopo filtrazione e lavaggio, si è notato che, mentre non è per niente costante la colorazione rossa o bruna delle soluzioni voluta per le ligniti, é costante invece la vivace luminescenza (giallastra) che le soluzioni delle ligniti presentano alle radiazioni ultraviolette. Si é inoltre però osservato che il Cannelcoal e l' Augenkohle dànno una soluzione colorata e luminescente come le ligniti.

Le constatazioni, sulle quali qui si riferisce, permettono di dedurre che la fluorescenza delle soluzioni delle ligniti è più caratteristica della loro colorazione bruna o rossa.

BIBLIOGRAFIA

(1) 1928. Buttgenbach H. — *Les Minéraux et les Roches.* Dunod, Ed. Paris.

(2) 1934. Cortese E. — *Descrizione Geologica della Calabria.* Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia ; vol. IX - Roma 1895 e ristampa : Firenze, Tipografia Mariano Ricci.

(3) 1924. De Lorenzo G. — *Litantrace nel mesozoico di Lagonegro in Basilicata.* R. Accademia dei Lincei, S. V. ; Rend. Cl. Sc. Fis. Mat. e Nat., vol. XXXIII, fasc. I-II, 2.° sem., pag. 21, Roma.

(4) 1903. De Stefano G. — *Sull' età delle arenarie lignitifere di Agnana in Calabria.* Boll. Soc. Geol. it., XXII, fasc. 2°, pag. 372-374, Roma.

(5) 1932. Federazione Nazionale Fascista dell' Industria Mineraria. — *Annuario dell' Industria Mineraria.* Roma.

(6) 1916-18. Franchi S. — *Visita dei giacimenti di combustibile dei comuni di Lacedonia, Andretta e Fragnito Monforte.* Boll. R. Com. Geol. Atti Ufficiali.

(6 bis) 1843. G. F. — *Delle ricerche fatte per trovare Miniere nel Regno.* Annali Civ. del Regno delle Due Sicilie, fasc. LXII, p. 138.

(7) 1921. Giordani F. — *Il bacino lignitifero di Morcone.* Atti del R. Istit. d'Incoraggiamento di Napoli. Serie VII, Vol. LXXIII degli Atti, pag. 217.

(8) 1917. Laganà G. e Trimboli G. — *Relazione tecnica e cenni storici circa il Bacino Carbonifero del Circondario di Gerace Calabro.* Messina, Stab. Tip. T. De Francesco.

(9) 1923. Ministero per l'Agricoltura. Direzione Generale dei Combustibili. *Relazioni e studi del Comitato tecnico per la Utilizzazione dei combustibili nazionali.* Tip. del Senato del Dott. G. Bardi, Roma.

(10) 1930. Ministero delle Corporazioni : Dir. Gen. della produzione, ind. e degli scambi. Corpo reale delle Miniere. *Repertorio delle Miniere.* Roma, Istituto poligrafico dello Stato, Libreria.

(11) 1853-1856. Montagna C. — *Giacitura e condizioni del terreno Carbonifero di Agnana e dintorni.* Ultimo rendiconto dell' esplorazione scientifica eseguitavi negli anni 1853–56.

(12) 1923. Morcone (Città di Morcone). *Voto al Governo del Re per la valorizzazione della miniera di Lignite esistente nel territorio del Comune.* Benevento, Tit. Ed. «Le Forche Caudine».

(13) 1903. Mostaccio L. — *Il carbon fossile italiano in Agnana Calabria.* Conegliano.

(14) 1935. Penta F. — *I materiali da costruzione dell'Italia Meridionale.* Fondazione Politecnica del Mezzogiorno, Napoli.

(15) 1924. Principi P. — *Trattato di Geologia Applicata.* Vallardi Francesco, Ed., Milano.

(16) 1928. Rinne F. — *La Science des Roches* (Edizione Francese). J. Lamarre, Ed., Paris.

(17) 1927. Ronza G. — *Note sulle risorse minerarie dell'Italia Meridionale.* Tip. G. Piacevole, Napoli.

18) 1928. Stach E. — *Kohlenpetrographisches Praktikum.* Sammlung naturwissenschaftlicher Praktica, Bd 14. Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin.

(19) 1893. Tenore G. — *L'industria Carbonifera in Italia ed il suo avvenire nel Napoletano.* Atti R. Ist. d' Incoragg., vol. VI, n. 1, Napoli.

Finito di stampare il 20 ottobre 1936.

Studî sull'ofidismo sperimentale.

II. — Sulla intima natura chimica della lecitinolisi da veleno di Viperidae

del socio

Pasquale Salvi

(Tornata del 2 marzo 1936)

In ricerche precedenti, esposte in un lavoro attualmente in corso di pubblicazione sulla " Rassegna di Terapia e Patologia Clinica ", ho preso in esame la dottrina che cerca di spiegare la patogenesi della intossicazione da veleno di Viperidae, ammettendo la formazione, per azione enzimatica del veleno sulle lecitine dell'animale intossicato, di un prodotto idrolitico: la *lisocitina*, corrispondente a lecitina privata di uno o due radicali d'acidi grassi, prodotto al quale sarebbero " mediatamente " dovute le proprietà tossiche del veleno stesso, e, specialmente, la proprietà emolitica (Ludeke, Delezenne e Fourneau, Belfanti e Contardi).

In tali mie ricerche, nelle quali ho dovuto contrastare questa dottrina patogenetica, perchè molteplici ragioni e fatti sperimentali, forniti talvolta dagli stessi suoi sostenitori, autorizzano la conclusione per la quale si deve ritenere che: " potere tossico e potere lecitinolitico del veleno viperideo sono due fenomeni completamente distinti ed indipendenti tra loro " (Salvi); ho potuto, tuttavia, confermare l'influenza litica del veleno sulle lecitine, avanzando, però, delle riserve sulla interpretazione data dagli autori citati all'intimo meccanismo chimico del fenomeno.

Dall'esame dei dati riportati nel mio lavoro si può, difatti, rilevare, fra l'altro, che i tre veleni di *Lachesis* studiati (*L. lanceolatus*, *alternatus*, *jaracussa*) si sono dimostrati egualmente attivi, sulla lecitina dell'uovo, così allo stato normale come dopo ebollizione a bagno-maria.

Essendo carattere fondamentale dell'enzima, per unanime consenso di tutti i chimici enzimologi, la labilità termica, tanto da autorizzare la affermazione del PRATOLONGO che: " Sottoposti a temperature crescenti, in un intervallo fra 40° e 100° i preparati enzimatici soggiacciono ad una progressiva attenuazione della loro attività, che si muta in inattivazione completa in opportune condizioni di temperatura e di durata di riscaldamento, con velocità massima per le soluzioni acquose ", e quella del RONDONI: " La termolabilità è si può dire propria di tutti i veri enzimi ", ho avanzato sin da allora dei dubbi sul reale valore di fermento, attribuito al principio lecitinolitico del veleno viperideo, riservandomi di sottoporre questa lisi ad un più accurato e specifico studio analitico, in base alle conoscenze che la moderna chimica degli enzimi ha acquisito alla scienza.

Tutta una larga serie di studi e di ricerche sperimentali ha messo ormai in chiara luce l' influenza che sull'azione di questi catalizzatori organici hanno alcuni speciali fattori: concentrazione relativa dell'enzima e del substrato, che seguirebbe la ben nota legge dell'azione di massa, reazione attuale del mezzo o pH, temperatura, presenza di alcuni elettroliti, presenza di alcune speciali sostanze che agiscono esaltando od inibendo l'attività propria dell'enzima (attivatori e paralizzatori specifici).

Per le lisi operate sugli eteri complessi od esteri della glicerina da enzimi specifici (esterasi), alla cui classe dovrebbe appartenere la presunta lecitinasi del veleno dei Viperidae, si conoscono vari attivatori e paralizzatori specifici. Così è stato visto da TERROINE, POTTEVIN, MINAMI, DAVIDSOHN che i sali neutri degli alogeni (bromuri, ioduri, fluoruri) avrebbero azione paralizzante sulle lipasi.

LOEVENHART trovò il fluoruro di sodio fortemente paralizzante la lipolisi, opinione confermata in seguito da KASTLE, AMBERG, RONA, PAWLOVIC, PEIRCE ed altri, che ritengono questo sale uno dei più forti e sicuri paralizzatori dei fermenti lipolitici.

Tra i sali dei metalli pesanti è stato trovato attivante il solfato di manganese (MAGNUS, NEUBERG, HOYER), paralizzanti il bicloruro di mercurio ed il solfato di rame (KASTLE).

Gli acidi grassi, come prodotti della scissione idrolitica, ostacolano la lipolisi, agendo sull'equilibrio chimico dal quale dipende la lisi stessa; mentre i saponi attivano mediante la formazione di complessi adsorbati (WILLSTATTER), o mediante un abbassamento

della tensione superficiale del mezzo che favorisce il contatto tra enzima e substrato.

Il cloroformio secondo TAKATA sarebbe dannoso, mentre lo iodoformio agirebbe solo se messo in condizione di sviluppare iodio nascente.

Citrati, ossalati, tartrati attivano secondo JOBLING, EGGSTEIN e PETERSEN. Paralizzanti, con grande variabilità da lipasi a lipasi sono il chinino e l'atoxyl, tanto da permettere una distinzione di questi enzimi in chinino-ed atoxyl-labili, e, rispettivamente, resistenti (LAQUEUR, RONA e KRONECHE).

Eguale influenza hanno pure la cocaina, la morfina, l'idrato di cloralio, l'eroina, la stricnina (BROCKMEIER).

Attivatori specifici delle lipasi sono, infine, i sali degli acidi biliari (taurocolato e glicocolato di sodio), che agirebbero per l'acido colico della loro molecola (LINTWAREW, BABKIN, NENCKI, RAKFORD, ZUNTZ, USSOW, FURTH e SCHULTZ, DONATH, MAGNUS, WILLSTATTER e WALDSCMIDT - LEITZ, MEMMEN).

Secondo TERROINE, BRADLEY e MELLANBY queste ultime sostanze agirebbero rendendo gli esteri della glicerina solubili in un mezzo, l'acqua, nel quale essi sono normalmente insolubili.

Le recenti ricerche di WILLSTATTER e collaboratori tendono, invece, a riportare la loro azione alla formazione di complessi prodotti di adsorbimento, secondo un meccanismo chimico che sarebbe seguito anche dai saponi, e dai sali di calcio, che interverrebbero nella lipolisi attraverso la formazione di saponi di calcio, opinione condivisa da POTTEVIN, KANITZ e FALK.

Tra i veleni catalitici, in generale, ed enzimatici in particolare, un posto speciale spetta all'acido cianidrico e suoi sali (specialmente i cianuri), che paralizza a varia concentrazione molti enzimi e catalizzatori inorganici (PRATOLONGO, ABDERHALDEN, SENTER, JACOBY), ma non avrebbe alcuna influenza sulle esterasi (KASTLE), ed, in genere, sugli enzimi idrolizzanti, a concentrazioni inferiori a l'1 % (HALDANE) [1]).

Per ciò che riguarda la sua azione, WARBURG sostiene che esso agisce formando coi metalli presenti in quasi tutti i com-

---

[1]) " Zyanide hemmen im allgemeinen nicht die hydrolysierenden Enzyme unterhalb einer Konzentration von I Proz. „ (HALDANE, Allgemeine Chemie der Enzyme, pag. 237).

plessi enzimatici e catalitici in genere, dei composti cataliticamente inattivi.

PRATOLONGO definisce i cianuri i più classici veleni della catalisi, specialmente inorganica.

Ricerche personali.

Partendo dalle suddette premesse teoriche, e, dati i risultati ottenuti nelle precedenti mie ricerche, allo scopo di chiarire meglio la natura chimica del principio lecitinolitico del veleno dei Viperidae, ho voluto sottoporre la sua azione alla influenza di alcuni attivatori e paralizzatori specifici della lipolisi enzimatica (cloruro di calcio, taurocolato di sodio, oleato di sodio, fluoruro di sodio, cloridrato di chinino, atoxyl), ed altresì a quella di un " veleno „ della catalisi in generale (cianuro di potassio), per avere ancora dei dati che mi avessero permesso di orientare il pensiero verso una natura enzimatica in senso stretto od enzimosimile in senso lato (catalisi inorganica). Le sostanze impiegate a questo scopo sono state usate alle seguenti concentrazioni: cloruro di calcio 5 %; taurocolato di sodio 2.5 %; oleato di sodio 2.5 %; fluoruro di sodio 1 %; cloridrato di chinino 0.5 %; atoxyl 2 ‰.

Il cianuro di potassio è stato usato alle concentrazioni del 1 %; 0.5 % e 0.25 %.

I tre veleni di *Lachesis* (*lanceolatus*, *jaracussa*, *alternatus*), provenienti dall'Istituto Sieroterapico per lo studio dei veleni ofidici di Butantan (S. Paulo - Brasile), sono stati impiegati in soluzione acquosa ed in concentrazione corrispondente a 2 - 3 dosi minime letali per prova.

Con l'attivatore od il paralizzatore, messi a contatto col veleno almeno un'ora prima della aggiunta del relativo substrato, allo scopo di rispettare un eventuale " tempo di latenza „ nella loro influenza sul principio litico in esperimento, costituivo, dopo l'aggiunta del substrato (lecitina dall'uovo Merck 5 %) dei sistemi, che, in matraccetti tappati e garantiti da influenze batteriche, tenevo a digerire in termostato alla temperatura di 37° - 40°.

Trascorso tale tempo, titolavo, come nelle esperienze precedenti, la quantità di acidi messa in libertà, con soluzione n/10 alcoolica di potassio idrato, in presenza di fenolftaleina, e dopo aggiunta ad ogni matraccio di cc. 30 di miscela alcool-etere bidistillati e neutri.

Per ogni esperienza istituivo adeguati controlli (che riporto nei relativi protocolli), allo scopo di svelare l'eventuale influenza delle sostanze sperimentate sul substrato, indipendentemente dall'azione del principio litico in esame.

Divido le esperienze in due gruppi: *A* - Esperienze con attivatori e paralizzatori specifici della lipolisi enzimatica; e *B* - Esperienze con cianuro di potassio.

A) - Esperienze con attivatori e paralizzatori specifici della lipolisi enzimatica.

TABELLA I. — ***Lachesis jaracussa.***

Emulsione di lecitina	Veleno	Attivatore	KOH n/10
cc. 4	cc. 3	----	cc. 1,8
"	cc. 3	calcio cloruro cc. 0,5	" 2,0
"	--	" " "	" 0,8
"	cc. 3	sodio taurocolato cc. 1	" 2,1
"	--	" " "	" 1,0
"	cc. 3	sodio oleato cc. 1	" 1,9
"	--	" " "	" 0,5
"	--	----	" 0,5

Risultato: assenza di azione attivante.

TABELLA II.

Emulsione di lecitina	Veleno	Paralizzatore	KOH n/10
cc. 4	cc. 3	----	cc. 1,8
"	cc. 3	sodio fluoruro cc. 1	" 1,8
"	--	" " "	" 0,6
"	cc. 3	chinino cloridrato cc. 1	" 1,7
"	--	" " "	" 0,7
"	cc. 3	atoxyl cc. 0,5	" 1,8
"	--	" "	" 0,6
"	--	----	" 0,5

Risultato: assenza di azione paralizzante.

Analogo comportamento da parte degli altri due veleni di *Lachesis, lanceolatus* e *L. alternatus*.

Dato il risultato negativo ottenuto specialmente coi paralizzatori specifici, e, tra questi, particolarmente col fluoruro (uno dei più forti e sicuri inattivatori della lipolisi enzimatica), allo scopo di eliminare il dubbio di un eventuale "tempo di latenza" eccezionalmente lungo nella azione di queste sostanze sulla lecitinolisi ofidica, ho ripetuto le esperienze relative, mantenendo a contatto il paralizzatore col veleno per un tempo piu lungo (fino a 5 ore), col risultato che riporto nella

TABELLA III. — ***Lachesis jaracussa.***

Emulsione di lecitina	Paralizzatore (NaF) e veleno	KOH n/10
cc. 4	cc. 1 + cc. 1 a contatto per 1/2 h	cc. 0,9
"	" " " " 1 h	" 0,8
"	" " " " 2 h	" 0,9
"	" " " " 3 h	" 0,9
"	" " " " 4 h	" 0,8
"	" " " " 5 h	" 0,9

Risultato: assenza completa di azione paralizzante anche dopo 5 ore di contatto tra veleno e paralizzatore.

Analogo comportamento da parte degli altri due paralizzatori (chinino cloridrato ed atoxyl) con lo stesso veleno; e di tutti e tre coi veleni di *L. lanceolatus* e *L. alternatus*.

B) - Esperienze con cianuro di potassio.

Dimostrata nelle esperienze precedenti l'assenza completa di qualsiasi influenza da parte degli attivatori e paralizzatori specifici della lipolisi enzimatica sulla lecitinolisi da veleno viperideo, ho sottoposto il principio litico in esame alla influenza del più classico dei " veleni " della catalisi in generale, il cianuro di potassio, che, usato a varie concentrazioni, ha fornito i risultati della (Tab. IV).

Essendo noto dalla letteratura relativa alla chimica degli enzimi che il cianuro di potassio, solo in concentrazioni inferiori all'1 °/₀, è inattivo sulle idrolisi enzimatiche (HALDANE) mentre conserva la sua attività paralizzante sui catalizzatori inorganici (dati generalmente da metalli o complessi organo-metallici), ho ripetuto l'esperienza precedente con soluzioni di cianuro 0,5 °/₀ e 0.25 °/₀ facendo variare anche la durata del contatto tra veleno e paralizzatore (Tab. V-VI).

TABELLA IV. — *Lachesis jaracussa.*

Emulsione di lecitina	Paralizzatore (KCN 1 %) e veleno	KOH n/10
cc. 4	cc. 1 + cc. 2	cc. 0,7
"	— cc. 2	" 1,9
"	cc. 1 —	" 0,1
"	-----	" 0,7

Risultato: forte inibizione sulla lecitinolisi.
Analogo comportamento con gli altri due veleni di *L. lanceolatus* e *L. alternatus*.

TABELLA V.

Emulsione di lecitina	Paralizzatore (KCH 0.5 %) e veleno	KOH n/10
cc. 4	cc. 1,5 + cc. 3	cc. 1,0
"	— cc. 3	" 2,0
"	cc. 1,5 —	" 0,1
"	---- ----	" 0,7
"	cc. 1,5 + cc. 3 a contatto 1 h	" 1,0
"	" " " 3 h	" 0,8
"	" " " 5 h	" 0,7

Risultato: forte inibizione sulla lecitinolisi, direttamente proporzionale alla durata del contatto tra veleno e paralizzatore.

TABELLA VI.

Emulsione di lecitina	Paralizzatore (KCN 0,25 %) e veleno	KOH n/10
cc. 4	cc. 1,5 + cc. 3	cc. 1,2
"	— cc. 3	" 2,5
"	cc. 1,5 —	" 0,1
"	----	" 0,7
"	cc. 1,5 + cc. 3 a contatto 1 h	" 1,2
"	" " " 3 h	" 1,0
"	" " " 5 h	" 0,8

Risultato: come sopra.

Discussione dei risultati e conclusioni.

Nell'accingerci a trarre delle conclusioni dalle esperienze che formano oggetto del presente lavoro, conclusioni che del resto scaturiscono da se per il piano semplice e logico secondo cui sono state svolte le ricerche, credo necessario premettere alcuni dati relativi alla influenza esercitata da varie sostanze sulla tossicità del veleno viperideo.

È noto da tempo che questo veleno può essere potentemente inibito nella sua tossicità da varie sostanze (permanganato di potassio, cloruro di ferro, ipoclorito di calcio, etc.).

Tra queste sostanze un posto speciale spetta alla bile ed ai sali biliari che hanno il potere, in quantità minime, di neutralizzare l'azione di dosi mortali di veleno; e ciò non soltanto in vitro, ma anche in vivo, potendo, ad es., mgr. 012 di precipitato di bile di bue salvare un ratto dalla iniezione di una dose pari a mgr. 3 pro kilo di veleno di Naja! (FRASER).

Ora, esaminando le tabelle innanzi riportate si desume dai relativi dati numerici che gli attivatori (compreso i sali biliari) ed i paralizzatori specifici della lipolisi enzimatica usati nelle presenti ricerche non hanno manifestato alcuna influenza sulla lecitinolisi da veleno di Lachesis.

La constatazione della nessuna azione dei sali biliari sulla lecitinolisi da veleno viperideo si accorda con quanto ha dimostrato FRASER circa l'azione neutralizzante della bile e dei sali biliari sulla tossicità del veleno, nel senso di negare che l'intossicazione si compia attraverso l'opera di una esterasi ad azione lecitinolitica; infatti ammesso l'intervento di questo enzima nel meccanismo della intossicazione, l'azione della bile e dei sali biliari, (sostanze dotate del potere di attivare fortemente le esterasi), sul potere tossico del veleno, avrebbe dovuta essere, a lume di logica, non negativa ma positiva (attivante)!

Il fatto, poi, che la lecitinolisi da veleno viperideo, mentre non è influenzata dagli attivatori e paralizzatori specifici della lipolisi enzimatica, viene fortemente inibita dal cianuro di potassio, il quale non disturba, in genere, i processi di idrolisi enzimatica (HALDANE), mentre allontana dalla interpreta-

zione di LUDEKE, DELEZENNE e FOURNEAU, BELFANTI e CONTARDI, che attribuiscono al principio lecitinolitico del veleno viperideo la dignità di un enzima, rende sempre più verosimile la mia ipotesi che ammette l'intervento in questa lisi di un catalizzatore inorganico (zinco? DELEZENNE) avente l'ufficio di accelerare una scissione già spontaneamente avviata ad opera di altri agenti (calore, etc.), scissione che, in tutti i casi, decorre secondo linee perfettamente distinte da quelle che segue l'azione tossica del veleno.

Napoli, dall'Istituto di Istologia e Fisiologia generale della R. Università - Febbraio 1936.

RIASSUNTO.

Nelle presenti ricerche l'A. ritorna sull'argomento della patogenesi della intossicazione da veleno di Viperidi, ribadendo, con nuovi argomenti, il concetto già espresso in altre precedenti pubblicazioni, della indipendenza del potere tossico dal potere lecitinolitico del veleno e della natura inorganica del principio lecitinolitico stesso (catalisi non enzimatica).

BIBLIOGRAFIA

Per la letteratura relativa alle presenti ricerche, oltre ai lavori citati nella mia precedente pubblicazione:

1935. SALVI P. — *Studî sull'ofidismo sperimentale. - I. Patogenesi della intossicazione da veleno di Viperidae.* Rassegna di Terapia e Patologia Clinica, anno VIII, febbraio, N. 2, Napoli.

1932. HALDANE J. B. S. u. STERN K. — *Allgemeine Chemie der Enzyme.* Dresden u. Leipzig.

1926. OPPENHEIMER C. — *Die Fermente und ihre Wirkungen.* Leipzig, G. Thiene.

1923. PRATOLONGO. — *La Catalisi.* Hoepli, Milano, 1923.

1933. RONDONI P. — *Biochimica.* Torino, UTET.

1928. WILLSTATTER R. — *Untersuchungen ueber Enzyme.* J. Springer, Berlin.

Finito di stampare il 18 novembre 1936

Note climatiche comparative di Littoria

del socio

Amedeo Andreotti

(Tornata del 9 dicembre 1935)

Nella grande distesa dell'Agro Pontino il fervore delle opere porta via via il ritmo di progresso fermamente voluto. La vasta striscia di terra che si stende dai Monti Lepini ed Ausoni sino al Tirreno, solcata da una vasta rete di canali, è venuta coltivandosi e popolandosi. La sapiente mano dell'uomo ha sdradicato gli alti canneti che vi crescevano foltissimi, mentre l'alacre lavoro degli impianti indrovori ha regolarizzato il deflusso, il terreno è stato dissodato ed arato con poderosi mezzi meccanici, la semina fatta e il grano più volte trebbiato, intorno alla nuova città: Littoria.

L'Agro Pontino è attraversato dalla via Appia con un rettilineo di 41 chilometri, il più lungo d'Italia, che arriva presso Terracina, città situata sulla groppa scendente del promontorio di M. Circeo, la cui vetta più alta è la ovest, alta m. 541, mentre la vetta semaforica di S. Felice è alta m. 447.

Nell'Agro Pontino sboccano le vallate dei Monti Lepini e si raccolgono le acque di tutto il versante. Ai piedi di questi monti vi è una fitta rete di canali del F. Ufente e il canale della Selcella che si riuniscono poi al F. di Badino.

Più ad est, tra i M. Lepini e i M. Ausoni scorre l'Amaseno, mascherato dal M. Saiano (m. 415). Il canale della Botte corre parallelo alla via Appia e il F. Sisto, prima tortuoso, poi anch'esso quasi parallelo alla via Appia, raccoglie le acque e s'immette a sud nel F. delle Volte e quindi nel F. di Badino presso Terracina. Le quote della zona variano tra 15 e 40 metri.

A nord di M. Circeo vi sono i laghi costieri di Fogliano, Monaci, Capolace e Paola.

Sovrastano l'Agro Pontino una serie di catene montuose, mentre pochi abitati sono sparsi sulle alture. Le vallate sono ben coltivate, sulle falde prosperano gli ulivi e sulle vette dominano i boschi. Ai M. Lepini s'attaccano le alture degli abitati di Sermoneta (m. 257), Sezze (m. 319) e Piperno (m. 150), poi il M. Acquapuzza (m. 612), il M. Nero (m. 412), il M. Trevi (m. 505), il M. Saiano (m. 415).

Dietro sovrastano le vette più alte: M. Lupone (m. 1378), M. della Noce (m. 1223), M. Gorglione (m. 935), M. Ardicara (m. 1420) col contrafforte di M. Pizzone (m. 710), M. Semprevise, che è la vetta più alta di tutte (m. 1536) e sovrasta l'abitato di Sezze, M. Erdigheta (m. 1330), M. della Difesa (m. 923), M. Nero (m. 550) e Colle S. Angelo (m. 382).

A questa dorsale si attaccano ancora dietro le altre catene montuose di M. Pilocco (m. 1111), M. Alto (m. 1430), M. Giammottara (m. 1436), M. Gemma (m. 1460), M. Sentinella (m. 1112), M. Cacume (m. 1095), M. Calvello (m. 926), Colle Santo (m. 813), M. Campolospino (791).

Tutte queste serie di catene formano parte del complesso sistema montuoso dei M. Lepini.

A sud-est s'innalzano i M. Ausoni che, dalla falda di M. Croce, presso Terracina, si elevano sino al M. delle Fate (m. 1090).

Procedendo da nord a sud vi sono le alture di M. Pisterzo (m. 466), l'abitato di Roccasecca dei Volsci (m. 376), le due vette di M. Alto (m. 821 e m. 822), M. Pero (m. 479), l'abitato di Sannino (m. 430), M. delle Fate (m. 1090) che sovrasta, M. Remano (m. 863), M. S. Stefano (m. 744), M. Calvo (m. 566), M. Pasignaro (m. 521 e infine, presso Terracina, M. S. Giusto (m. 670) e M. Leano (m. 876). Dietro il M. delle Fate vi è il M. Spargo (m. 834), il M. Pizzuto (m. 903), la Cima del Nibbio (m. 1056), il M. Carillo (m. 1102) e gli abitati di Amaseno (m. 112) e Vallecorsa (m. 350).

Lo sguardo orografico offrirà poi una adeguata spiegazione dei caratteri climatici che competono a Littoria.

Il presente lavoro dà il primo contributo allo studio climatico di Littoria, in confronto di Roma e di Napoli. Per i dati finora raccolti mi sono avvalso di quelli pluviometrici di Roma e di Littoria ottenuti per il 1934 dal Servizio Idrografico del G. C., Sezione di Roma dati ancora inediti e gentilmente favoriti all'Istituto di Fisica Terrestre della R. Università di Napoli e di quelli raccolti a Littoria e a Napoli dal suddetto Istituto.

Quantità di pioggia

1934	Gennaio			Febbraio			Marzo			Aprile		
Data	R	L	N	R	L	N	R	L	N	R	L	N
1	1.4	9.0	0.2	—	3.2	0.8	30.9	42.4	8.8	9.9	—	2.3
2	—	2.6	2.7	6.9	7.6	19.3	28.8	36.6	20.1	4.6	—	5.2
3	—	—	—	5.6	27.0	13.8	6.7	12.2	0.7	1.0	8.0	—
4	—	—	—	2.5	1.8	3.8	—	—	—	2.0	7.5	—
5	—	—	—	1.4	14.6	3.6	—	—	—	17.7	8.5	44.7
6	—	—	—	—	—	1.6	—	0.8	—	3.2	18.0	4.8
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.5	3.7	5.9
8	—	—	—	—	—	—	0.4	—	—	7.6	4.8	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.3	—	—
10	—	1.4	—	—	—	—	—	—	0.9	0.8	6.7	2.5
11	—	—	—	—	—	—	0.4	0.8	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	1.4	—	—	—	—	—
13	10.9	3.8	11 5	—	—	—	0.3	—	—	—	—	—
14	12.6	13.2	13.4	—	—	—	—	—	—	0.1	0.7	—
15	—	—	—	—	—	—	1.1	—	0.1	—	—	2.4
16	1.4	1.0	5.5	—	—	—	7.4	7.6	3.6	—	—	—
17	0.7	1.6	—	—	—	—	15 2	10.4	13.6	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	19.1	11.0	6.6	—	—	—
19	—	—	—	—	—	—	1.9	15.4	6.7	—	—	—
20	—	0.2	—	—	—	—	0.8	4.4	5.4	—	—	—
21	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—	0.1	5.0	—	—	—	—
23	—	—	—	—	—	—	1.8	—	—	0.4	0.4	—
24	—	—	—	—	—	—	9.6	4.6	—	1.2	—	—
25	—	—	—	—	—	—	1.1	1.8	—	6.0	6.2	9.2
26	—	—	—	1.2	—	—	1.4	—	—	0.1	1.4	3.7
27	—	—	—	0.7	—	—	0.2	0.6	0.6	5.4	17.3	4.8
28	8.1	8.6	5.7	9.2	19.0	—	0.8	7.2	1.1	—	—	—
29	6.6	5.8	10.0				4.7	0.6	—	—	—	—
30	—	—	1.4				3.4	6.6	6.2	—	—	—
31	—	—	10.8				18.2	6.4	9.3			

R = Roma. L = Littoria. N = Napoli.
I dati sono espressi in millimetri di altezza.

segue : **Quantità di pioggia.**

1934	Maggio			Giugno			Luglio			Agosto		
Data	R	L	N	R	L	N	R	L	N	R	L	N
1	—	—	—	—	—	—	—	5.2	23.4	—	—	—
2	—	—	—	—	1.0	0.9	—	0.4	—	—	—	—
3	0.3	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—
4	7,8	19.0	10.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	3.2	—	2.9	2.7	—	—	—	—	—	—	—	—
6	9.1	—	—	2.0	2.1	0.7	—	—	—	—	—	—
7	0.5	8.0	7.2	—	—	0.1	—	—	—	—	—	—
8	2.9	4.2	1.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	0.6	0.4	3.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	0.2	9.5	3.9	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5
11	—	—	—	—	—	0.3	—	—	—	—	1.0	—
12	4.6	4.0	3.0	—	—	—	—	—	—	—	1.4	0.4
13	22.0	0.9	5.7	16.7	0.4	16.9	—	—	—	—	—	—
14	3.5	26.1	3.2	—	7.3	50.8	—	—	—	0.2	1.0	—
15	—	—	13.7	—	—	—	—	—	—	—	1.0	1.2
16	—	1.4	—	4.3	0.4	—	—	—	—	—	0.6	—
17	0.2	17.8	29.4	—	—	—	—	—	9.9	—	—	—
18	14.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	—	5.2	—	—	—	—	—	—	—	0.2	—	—
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	—	9.3
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.3	—	0.1
25	—	—	—	—	—	—	—	—	8.9	—	—	—
26	—	—	—	—	—	—	0.8	—	—	—	—	—
27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.7	28.8	4.7
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25.7	11.6	5.1
29	9.0	—	—	—	—	15.3	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	3.0	—	—	—	—	—	—	—	—
31	—	—	—				—	—	—	—	—	—

R = Roma. L = Littoria. N = Napoli.

segue : **Quantità di pioggia.**

1934	Settembre			Ottobre			Novembre			Dicembre		
Data	R	L	N	R	L	N	R	L	N	R	L	N
1	4.6	5.2	—	—	—	—	1.2	54.0	12.6	—	—	—
2	8.7	6.0	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	3.6	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	3.5	12.0	—	22.6	94.5	—	1.1	1.0	—
5	—	—	—	1.9	15.5	7.5	4.6	6.0	4.7	—	—	—
6	—	—	—	0.3	—	4.0	1.8	56.3	6.6	—	—	—
7	—	—	—	—	—	34.7	13.2	8.4	7.1	—	—	—
8	—	—	—	—	—	11.6	27.5	21.4	2.6	—	—	—
9	—	—	—	—	2.0	9.2	1.1	8.2	17.3	—	—	—
10	—	—	—	—	—	0.2	—	—	0.5	—	2.3	—
11	—	—	—	—	11.0	12.3	3.1	—	—	2.2	—	—
12	—	—	—	—	—	—	13.6	7.5	11.3	7.6	11.0	20.1
13	—	—	—	—	—	—	7.4	24.0	36.4	12.6	62.2	1.8
14	0.5	—	—	—	—	—	4.1	15.3	1.9	28.9	18.0	4.6
15	—	—	10.5	—	—	-	0.7	6.2	1.8	14.1	10.0	26.3
16	—	—	—	7.1	—	—	5.5	25.2	0.4	14.3	36.1	5.2
17	—	—	—	0.4	—	—	4.8	6.8	—	5.9	6.0	0.1
18	0.5	—	—	—	4.0	—	—	5.5	—	—	—	—
19	—	—	—	—	—	6.1	0.6	—	—	—	4.0	—
20	—	—	—	—	—	—	1.0	—	—	19.1	23.4	—
21	0.5	7.4	92.8	—	—	—	7.7	—	10.7	—	—	—
22	1.8	10.4	5.3	0.6	1.0	0.1	4.5	7.3	4.7	—	—	—
23	—	—	0.2	—	—	1.2	—	4.1	—	—	—	—
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	—	1.1	—	—	—	—
26	—	—	—	—	—	—	0 8	—	—	—	—	—
27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31				16.5	28.5	—				—	—	—

R = Roma. L = Littoria. N = Napoli.

Uno degli esami più interessanti è certamente quello delle caratteristiche pluviometriche. Dai dati risulta che le forti piogge interessano tutte e tre le città: Roma, Littoria, Napoli. Precisamente a Littoria competono notevoli piogge per le forti precipitazioni di Roma o per quelle di Napoli.

Un migliore esame può farsi raccogliendo i dati per totali mensili, com'è indicato dal seguente specchietto:

Gennaio	Roma	42.2	8
	Littoria	47.2	10
	Napoli	61.2	9
Febbraio	Roma	27.5	7
	Littoria	73.2	6
	Napoli	42.9	6
Marzo	Roma	155.7	23
	Littoria	164.4	18
	Napoli	83.3	14
Aprile	Roma	65.1	16
	Littoria	83.2	12
	Napoli	85.5	10
Maggio	Roma	78.6	14
	Littoria	89.3	11
	Napoli	84.0	11
Giugno	Roma	28.8	6
	Littoria	14.5	7
	Napoli	33.2	9
Luglio	Roma	0.8	1
	Littoria	5.6	2
	Napoli	33.2	3
Agosto	Roma	59.2	6
	Littoria	48.6	8
	Napoli	21.3	7
Settembre	Roma	16.6	6
	Littoria	32.6	5
	Napoli	114.6	6

Ottobre	Roma	30.3	7
	Littoria	74.0	7
	Napoli	114.6	10
Novembre	Roma	125.0	18
	Littoria	351.8	17
	Napoli	118.6	14
Dicembre	Roma	105.8	9
	Littoria	174.0	10
	Napoli	60.9	7

Per Littoria la quantità di pioggia è maggiore di quella di Roma e di Napoli nei mesi di febbraio, marzo, maggio, novembre e dicembre, resta minore nel solo mese di giugno, s'intercala per valore tra quella di Roma, che è minore, e quella di Napoli, che è maggiore, per i mesi di gennaio, aprile, luglio, settembre e ottobre, resta ancora intercalata per valore, nel mese di agosto, tra la quantità di Roma, che è maggiore, e quella di Napoli, che è minore.

In generale risulta poi un numero di giorni piovosi a Littoria, intermedio tra i valori di Roma e di Napoli.

Raccogliendo ancora i dati per trimestri abbiamo:

I trimestre	Roma	225.4	38
	Littoria	284.8	34
	Napoli	187.4	29
II trimestre	Roma	172.5	36
	Littoria	187.0	30
	Napoli	288.4	30
III trimestre	Roma	76.6	13
	Littoria	86.8	15
	Napoli	169.1	16
IV trimestre	Roma	261.1	34
	Littoria	599.8	34
	Napoli	266.4	31
Anno	Roma	735.6	121
	Littoria	1158.4	113
	Napoli	911.3	106

Nel I e nel IV trimestre la quantità di pioggia misurata a Littoria **supera** quelle rispettive rilevate a Roma ed a Napoli. Nel II e III trimestre **supera lievemente** quelle di Roma e si mantiene inferiore alla quantità di pioggia misurata a Napoli.

Complessivamente il totale annuale di Littoria **supera** $^1/_4$ quello di Napoli e più di $^1/_3$ quello di Roma.

Il numero di giorni piovosi però resta compreso tra quello di Roma, superiore, e quello di Napoli, inferiore.

Sappiamo, dalla classificazione generale, che le piogge possono essere divise in tre categorie:

1°) piogge di convezione prodotte dalle correnti ascendenti regolari che sono la conseguenza dei movimenti generali dell'atmosfera. A queste piogge di convezione, prodotte dai movimenti ascendenti, si aggiunge la pioggia dovuta al raffreddamento diretto dell'aria che passa da una regione calda ad una regione fredda; 2°) piogge cicloniche, prodotte dai movimenti ascendenti che accompagnano le perturbazioni dello stato normale dell'atmosfera quali le depressioni barometriche, il vento, ecc.; 3°) piogge orografiche prodotte dai movimenti ascendenti che nascono quando una corrente di aria umida investe le catene montuose, e, forzata ad elevarsi, produce un'espansione dell'aria, e, per conseguenza, la pioggia.

Ora, la causa delle **maggiori quantità di pioggia rilevate a Littoria è di natura orografica,** poichè le regioni montuose offrono una maggiore possibilità per la condensazione del vapore, e, sbarazzando il versante delle montagne esposte al vento dominante, apportano una maggiore quantità di pioggia in pianura. Tutta la catena dell'Appennino offre questa possibilità per cui, le regioni del versante Tirrenico, hanno maggiore quantità di pioggia delle regioni del versante Adriatico.

Per l'Agro Pontino, le catene montuose dei Lepini e degli Ausoni creano dei massimi relativi di piogge orografiche.

* * *

Un altro elemento climatologico importante, anche per l'Agricoltura, è lo stato del cielo, in particolare per ciò che riguarda la eliofania, ovvero il numero delle ore in cui il sole risplende. Perciò nella Tabella seguente riporto i dati relativi a Littoria. Tali dati esprimono le ore di sole registrate giornalmente durante il 1934.

Littoria. — Eliofania (ore di sole).

Data	G.	F.	M.	A.	M.	G.	L.	A.	S.	O.	N.	D.
1	2.6	2.6	6.0	8.0	9.8	6.8	12.3	9.6	5.8	7.0	5.4	7.1
2	2.4	4.2	5.5	3.0	7.5	11.8	11.0	11.0	7.8	7.5	5.6	5.9
3	5.2	0,0	3.3	3.9	3.0	8.5	12.2	10.8	6.7	6.0	3.0	3.0
4	2.3	3.3	0.0	7.5	7.4	5.4	11.3	10.0	9.0	3.4	0.0	3.7
5	3.8	2.0	4.5	4.8	9.5	1.2	12.0	11.2	9.8	4.5	0.0	0.8
6	5.2	4.1	0.3	7.3	4.1	8.3	8.9	10.9	7.0	6.4	2.6	7.8
7	2,8	8.6	8.0	5.9	5.0	12.4	12.1	11.0	7.2	0.8	7.1	2.3
8	6.8	8.0	2.0	2.2	4.1	11.5	12.6	9.0	8.0	0.7	2.0	5.4
9	7.4	8.2	6.0	4.0	2.2	9.0	12.6	8.8	6.5	3.6	6.8	5.9
10	7.5	7.9	6.8	7.8	9.3	10.0	12.3	9.2	6.9	4.3	6.1	0.8
11	7.6	8.0	2.4	9.3	3.1	11.1	13.5	4.5	2.7	2.9	0.0	0.0
12	7.2	8.6	2.0	5.8	3.3	9.2	13.6	11.2	3.7	7.2	0.2	2.3
13	0.1	8.8	7.9	3.9	3.0	3.7	12.5	11.3	6.9	7.0	6.3	0.5
14	6.2	9.0	2.0	4.4	4.8	12.3	12.1	5.0	4.6	6.8	0.5	0.9
15	3.0	8.5	0.5	9.1	10.0	10.1	12.0	10.0	4.9	2.0	1.8	3.5
16	4.5	4.8	0.0	8.5	3.8	8.2	9.4	11.3	7.0	1.5	0.3	1.0
17	6.8	7.0	6.2	4.5	5.0	8.0	11.5	11.1	7.2	2.2	7.1	6.2
18	8.5	5.0	3.3	4.0	8.8	12.0	12.1	10.4	8.0	3.7	6.4	7.4
19	0.0	7.2	4.2	6.6	10.5	12.1	12.0	10.9	7.3	7.0	0.2	0.0
20	3.3	5.6	7.3	9.0	3.4	8.7	12.4	10.7	3.3	3.0	0.5	0.5
21	5.8	7.0	4.6	6.1	4.3	12.8	12.3	10.6	0.2	0.0	1.5	0.0
22	5.6	7.2	5.0	2,7	12.2	13.0	11.9	3.4	7.2	0.5	3.8	7.2
23	7.5	8.3	0.0	9.8	12.6	13.1	11.0	11.0	6.6	8.5	4.4	4.8
24	7.4	8.1	4.2	3.6	9.0	11.4	12.0	10.0	6.2	8.9	7.5	4.3
25	6.2	2.2	2.2	0.5	9.2	12.6	10,8	10.1	6.3	8.0	6.8	1.8
26	6.9	3.0	0.1	0.0	12.0	13,5	11.0	5.0	6.9	8.2	8.4	7.5
27	7.8	2.0	0.5	5.6	11.0	12.1	11.2	5.3	7.1	8.7	7.2	2.0
28	3.0	0.0	1.8	7.0	7.2	11.2	12.8	11.4	7.2	6.0	6.3	7.9
29	5.8		0.9	9.8	12.5	8.0	12.6	10.2	8.1	4.7	4.5	0.5
30	0.8		7.2	9.4	12.4	9.2	12.5	11.6	8.0	3.2	6.2	0.0
31	6.5		2.5		12.4		12.8	10.0		7.2		8.0
Totale	156.5	159.2	107.2	174.0	232.4	297.2	369.3	296.5	194.1	151.4	118.5	109.0

Abbiamo i seguenti valori trimestrali e annuali:

I trimestre	Littoria	ore	431.9
	Napoli	»	391.4
II trimestre	Littoria	»	703.6
	Napoli	»	687.2
III trimestre	Littoria	»	859.9
	Napoli	»	838.8
IV trimestre	Littoria	»	378.9
	Napoli	»	362.9
Anno	Littoria	»	2374.3
	Napoli	»	2280.4

Sicchè le ore di sole a Littoria sono notevoli e superano lievemente quelle di Napoli, località situata, come la riviera ligure, in condizione privilegiata; cioè soleggiata anche nei mesi invernali.

* * *

Oltre l'importanza della temperatura dell'aria, giova conoscere le leggi con le quali le variazioni di temperatura si propagano, dalla superficie del suolo, in profondità.

Teoricamente è:

$$A = A_0 e^{-p\sqrt{\frac{\pi}{KT}}}$$

dove

$$r = p\sqrt{\frac{\pi}{KT}}$$

essendo A e A_0 rispettivamente le ampiezze delle escursioni alla profondità p e alla superficie del suolo, K il coefficiente termico della conducibilità del calore nel suolo considerato, T la durata del periodo ed r il ritardo del massimo e del minimo, espresso, in frazione del periodo, alla profondità p. Inoltre nel coefficiente K entrano il calore specifico e la densità del suolo. Le cose in pratica si modificano molto.

Riporto nel seguente specchietto i valori mensili dedotti, per il 1934, per la temperatura dell'aria a Littoria e a Napoli:

Medie massime

	G.	F.	M.	A.	M.	G.	L.	A.	S.	O.	N.	D.
Littoria	13.8	14.5	17.9	21.9	25.0	27.5	29.4	28.0	27.0	21.5	18.3	16.5
Napoli	12.8	13.8	16.7	21.8	25.5	28.0	31.4	29.9	27.2	21.8	18.0	15.9

Medie minime

	G.	F.	M.	A.	M.	G.	L.	A.	S.	O.	N.	D.
Littoria	7.8	8.2	10.8	13.6	16.0	19.5	21.0	19.0	18.1	15.2	12.8	9.9
Napoli	6.4	6.3	10.5	12.7	16.0	19.1	21.2	20.7	18.5	14.2	12.1	9.5

quindi si ricava l'escursione media della temperatura dell'aria.

	G.	F.	M.	A.	M.	G.	L.	A.	S.	O.	N.	D.
Littoria	5.0	6.3	7.1	8.3	9.0	8.0	8.4	9.0	8.9	6.3	5.5	6.6
Napoli	6.4	7.5	6.2	9.1	9.5	8.9	10.2	9.7	8.7	7.6	5.9	6.4

Si rileva cioè che il mese più caldo è luglio, il più freddo è gennaio per Littoria, febbraio per Napoli e l'escursione è minore per Littoria.

Considerando l'elemento climatico di grande importanza, dato dalla differenza fra la temperatura media mensile del mese più caldo e quella del mese più freddo, si ha, eseguendo i calcoli: per Littoria il valore 17°,3 e per Napoli 18°,4: ciò che fa classificare tutte e due le città nel **clima temperato**.

La propagazione dell'escursione mensile nel suolo a Littoria ha

luogo, secondo i dati rilevati dal geotermometro situato a cm. 50 di profondità, con le seguenti amplitudini:

G.	F.	M.	A.	M.	G.	L.	A.	S.	O.	N.	D.
1.0	1.0	1.0	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.4	1.3	1.2

cioè l'amplitudine dell'escursione mensile nel terreno è circa $^1/_6$ di quella dell'aria.

Vi è una certa stabilità nel valore col lieve spostamento dell'epoca del massimo in settembre e dell'epoca del minimo in febbraio - marzo.

Ulteriori studi potranno portare un notevole contributo alla climatologia della nuova provincia e riuscire di grande vantaggio all'Agricoltura.

Riassunto.

I dati climatici di Littoria vengono confrontati, per il 1934, con quelli di Roma e di Littoria.

I) Il totale annuale di pioggia di Littoria supera quelli di Napoli e di Roma; mentre il numero di giorni piovosi resta compreso tra quello di Roma (superiore) e quello di Napoli (inferiore). Il massimo di quantità viene spiegato come pioggia di natura orografica.

II) Le ore di sole a Littoria superano lievemente quelle di Napoli.

III) L'escursione annuale della temperatura è di 18°,4 a Napoli.

IV) L'amplitudine dell'escursione della temperatura nel terreno è circa 1/6 di quella dell'aria.

Finito di stampare il 20 novembre 1936

Il rione delle Mofete nei Campi Flegrei

del socio

Antonio Parascandola

(Con le Tavole 6, 7 e 8)

(Tornata dell' 11 dicembre 1936)

Tra il lago del Fusaro e quello del Lucrino sorge una collina la quale, con dolce declivio salendo dalle rive del primo lago, affaccia poi con forme dirute sulle rive del secondo.

Dal piede occidentale all'orientale di essa, e da sud a nord, e propriamente dall'orlo orientale del Fusaro a quello occidentale del Lucrino, e da punta dell' Epitaffio al confine con il colle della Ginestra è tutta pervasa da spiragli fumarolici (Fig. 1).

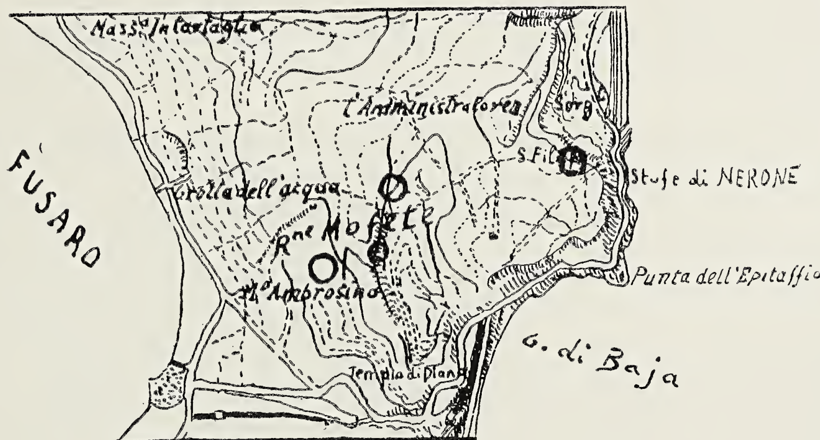


Fig. 1. — Il rione delle Mofete. – Scala 1 : 25.000 – I cerchietti indicano, dal basso verso l'alto, i punti della massima attività fumarol ca, rispettivamente: del « Cavone dell'Inferno », di quota 70, e dell' orlo della collina sul Lucrino.

Tutta questa zona è quella che deve intendersi come " Rione delle Mofete ", e quindi in essa vengono compresi anche gli spiragli fumarolici che si incontrano lungo la via della Sella di Baia

e sulla sommità della collina, affacciantesi sul Lucrino, detta di Tritoli o di Monterillo; in complesso una superficie di circa un kmq.

Il primo che fece cenno, per quanto mi è noto, del Rione delle Mofete fu l'abate Teodoro MONTICELLI [1]); egli infatti dice:

" È degno frattanto di particolare nota che nel terminare la eruttazione medesima ebbero luogo a Pozzuoli, al Fusaro ed a Licola dei fenomeni che il volgo attribuisce al Vesuvio, e che forse non vi appartengono.

Perirono cioè tutti i pesci che vivevano nella peschiera del sig. Pollio, situata in un atrio della sua casa a Pozzuoli; perirono dodici a tredici cantaia di pesci nel Fusaro, ed a preferenza quelli che sogliono dimorare nel fondo dei laghi e del mare, come anguille palaie, ecc.

In questo stesso lago e nello stesso tempo perirono una grande quantità di ostriche che vivevano sul fondo, ma non furono molestate quelle che vivevano attaccate agli scogli ed alle canne che vi sono. A Licola perirono parimenti i pesci del genere sopraindicato. E qui è da parteciparvi che la collina, che dalle Stufe di Nerone si estende verso il Fusaro ha cinque fumaiuoli visibili mentre prima ne aveva solo tre. Quindi se si volesse attribuire ad una mossa vulcanica la morte dei pesci e delle ostriche, sarebbe ben difficile definire se tale mossa derivava dal vulcano che ardeva o da qualche interna commozione di un suolo ancora caldo e fumante ".

Nè Scipione BREISLAK, nè SPALLANZANI (Viaggio nel Regno delle due Sicilie fanno cenno del Rione delle Mofete).

COSTA [2]), nella sua relazione sulla mortalità del pesce nel Fusaro, pubblicata nel 1860 ne dà un fugace cenno quando parla del " calor sotterraneo che conserva tutto il colle interposto tra Baia ed il Fusaro onde quel colle pare bipartito, e la porzione che resta a mezzodì prende il nome di Monte di Bagoli, l'altra ch'è a settentrione dicesi Monterillo. Dal lato orientale di questo, frequenti sono le terme ed alla sua falda occidentale vi sono ancora

[1]) MONTICELLI T. — *Muriato ammoniacale sublimato del Vesuvio.* Atti della R. Acc. delle Sc., vol. V, parte II. Memoria letta nella seduta del 2 dicembre 1834. Napoli, 1844. L'eruzione alla quale allude è quella del 28 luglio 1833.

[2]) COSTA G. — *Del Fusaro, delle sue industrie, alterazioni avvenute, de' mezzi per allontanarle e dei miglioramenti da introdursi. Descrizioni e proposte.* Napoli, 1860.

piccoli fumaiuoli. Ed è da questo lato appunto che scorrono le acque termali dei bagni ruderati che abbiamo descritto (le grotte ed il Molillo). Laonde è chiaro non essere spento del tutto il fuoco vulcanico in quella contrada. Arroge il piccolo sgorgo di acqua sulfurea che viene presso la coda „.

Per quello ch'è a mia conoscenza, dopo quanto è stato detto dai precedenti autori, nessun altro studioso ha fatto cenno della località fino al 1924, dal quale anno incominciarono le osservazioni di SIGNORE, mie e di D'ERASMO.

Le vie più facili per accedere alla sommità di questo rione sono: il sentiero che sale da Lucrino lungo la collina di Tritoli detta anche Monterillo; quello accanto alla trattoria " Antichi Romani „ sul Fusaro, vicino alla " Grotta dell' Acqua „ ; quello che parte dalle palazzine della Sella di Baia e che mena subito a quota 70, alla quale il SIGNORE si è riferito all'inizio delle sue osservazioni, ed infine per le scale incise nella rupe della Punta Epitaffio.

Accedendo al Rione dal Fusaro, la prima manifestazione termale è quella della " Grotta dell'Acqua „ lungo le rive del lago, dove la massima temperatura da me osservata non ha mai superato 37°,4.

Il 12 gennaio 1925 il SIGNORE trovò la temperatura dell'acqua che era di 40°, mentre il 14 settembre 1927, in occasione del fenomeno della mortalità del pesce nel Fusaro, aveva la temperatura di 38°,5 [1]).

La seconda manifestazione termale, sempre alla base occidentale della collina, è data dal pozzo esistente nella trattoria " Antichi Romani „ dove ho segnalato temperature variabili. Da tale pozzo, cavando una certa quantità di acqua, son riuscito ad avere nei diversi giorni dei valori massimi di temperatura i quali sono rimasti stazionari anche continuando a vuotare.

Questo avviene per tutti i pozzi della regione. In tal modo operando si hanno valori della temperatura che molto si avvicinano a quelli delle sorgenti termiche, venendo a diminuirsi le influenze dovute alle variazioni della massa d'acqua per aumenti di portata della falda.

---

[1]) SIGNORE F. — Lettera inviata all'alto Commissario per la provincia di Napoli il 27 settembre 1927, in occasione della mortalità del pesce nel lago Fusaro e pubblicata in nota al suo lavoro: *Attività vulcanica e bradisismica nei Campi Flegrei.* Annali del R. Oss. Vesuviano, IV ser., vol. III, (1931-32), Napoli 1935, pag. 179.

Salendo dal sentiero a destra della trattoria " Antichi Romani „ si incontra la casa di Pasquale Iliana, oltrepassata la quale, dopo poco cammino, si perviene ad un largo chiamato dai locali " Cavone dell'Inferno „ e citato da SIGNORE e da me come il " Canalone „. Tale " Cavone dell'Inferno „ si presenta come uno spiazzo nel quale dalle acque correnti è stato inciso un canale (Fig. 1, Tav. 6), che ha una lunghezza di circa 60 metri ed ha andamento quasi parallelo al crinale della collina; è orientato circa nord-sud ed è confinante colle proprietà Cammarota Capuano e Guardascione.

Il suolo si presenta sterile e qui e lì si arrampica una nana vegetazione, dove un congruo strato di humus permette il suo attecchimento.

Al principio del " Cavone dell'Inferno „, a destra venendo dal Fusaro, si trovano due buche contigue (Fig. 2 e 3, Tav. 6), aventi spiragli dai quali fuoresce il vapore, e qui e lì vi sono altre sfuggite di vapore, delle quali alcune sono visibili ed altre no, perchè le acque dilavanti spesso le ricoprono di detriti; ma io più volte le ho messe in luce con opportuni scavi ed ho potuto così destare una attività latente, la quale vistosamente si manifestava con copiosi getti di vapore che fuoriuscivano con forte sibilio dalle varie fenditure.

Diversi scavi ho fatto per scoprire gli spiragli fumarolici nel terreno coltivato a scaglioni sovrastante al " Cavone dell' Inferno „ ed ho potuto osservare il graduale abbassarsi della temperatura nel terreno vegetale, per il disperdersi del calore attraverso le porosità del medesimo, dal piano del " Cavone dell' Inferno „ fino alla superficie coltivata.

Oltrepassato il " Cavone dell' Inferno „, seguendo il sentiero che mena alla sommità della collina, a metà via, nella proprietà Guardascione ho rilevato altra fumarola non citata da altri [1]).

Pervenuti a quota 70, si riscontrano tre buche delle quali due sono alla sinistra del viottolo, che mena allo Scalandrone nuovo, ed una a destra del medesimo viottolo, al gomito di un sentiero che mena alle palazzine della Sella di Baia [2]). Le prime due non

---

[1]) PARASCANDOLA A.—*Osservazioni di temperatura nei Campi Flegrei.* Boll. della Società dei Naturalisti in Napoli, vol. XLVII, 1935.

[2]) — — *Osservazioni di temperatura nella zona del « Rione delle Mofete „ l'11 agosto 1931.* Boll. Flegreo, anno V, 1931. Tale fumarola è la prima che si incontra venendo dalle palazzine della sella di Baia; attualmente non si trova più accanto ad essa la pietra a segnale di termine che è citata nel mio lavoro. Ciò riferisco perchè gli studiosi non vengano disorientati dalla precedente indicazione.

sempre sono contemporaneamente attive, la terza ha manifestato sempre un violento e copioso sviluppo di vapore.

Seguendo il viottolo citato che mena per lo Scalandrone nuovo sul Lucrino, si perviene ad una cava (Fig. 4, Tav. 6) abbandonata di pozzolana la quale trovasi a destra della palazzina dell'Amministratore e conduce alla punta Epitaffio.

Si notano quivi due spiragli fumarolici, uno sul versante che guarda il Lucrino, sottostante ai pali telegrafici, ed uno a metà via tra i medesimi e la piccola ferrovia Decauville che porta la pozzolana dalla cava Giannone a Punta Epitaffio. Nella cava Coppola, che scarica su Baia, adiacente alla detta cava abbandonata, estraendo la pozzolana si riscontrano spesso zone a temperatura elevata, in ispecie nelle regioni confinanti colla Decauville; ho qui riscontrata la massima temperatura di 77°. Quando fu cavata la trincea per la Decauville, anche lì la temperatura era elevata in tal modo da rendere penosi i lavori di scavo.

Altre fumarole poi sono negli spacchi tufacei della discesa della rupe di Punta dell'Epitaffio e dello " Scalandrone ".

Il Signore riscontrò nel " Cavone dell' Inferno ", nei giorni 27-2-921; 13-4-923; 25-11-924; 12-1-925, sempre la temperatura massima di 99°, mentre per le buche a circa quota 70 sul livello del mare ottenne, nel 27-2-921 la temperatura massima di 93° e per gli altri giorni citati il valore massimo di 92°,5.

Il 12 gennaio 1925 riscontra gli stessi massimi per la quota 70 e pel " Cavone dell'Inferno ", cioè rispettivamente 99° e 92°,5.

Dopo il fenomeno della mortalità del pesce nel Fusaro nell'agosto-settembre 1927, al Rione delle Mofete, notai un abbassamento di temperatura per cui il valore massimo fu 50° (9-10-27) [1], temperatura che non fu superata pur avendo prese le necessarie precauzioni ed avendo eseguiti opportuni scavi.

Il 14 settembre 1927, il Signore [2]) non ha riscontrato al Rione delle Mofete nessuna variazione di temperatura da quelle misurate il 12 gennaio 1925, cioè 99° e 92°,5.

Il 21 dicembre 1928 la massima temperatura raggiunta alle Mofete fu di 87° [3]).

---

[1]) Parascandola A. — *Su di alcune misure di temperatura eseguite sul Rione delle Mofete e nel cratere del Monte Nuovo nei Campi Flegrei.* Boll. della Soc. dei Nat. in Napoli, vol. XL, 1928.

[2]) Signore F. — *Op. cit.*

[3]) Parascandola A. — *Op. cit.*

Il 17 luglio 1929, il pozzo della trattoria "Antichi Romani„ era a 40°, mentre al "Cavone dell'Inferno„ ebbi la massima temperatura di 102° e nessun valore inferiore a 101°; a quota 70 la massima temperatura fu di 94° [1]).

Il giorno 11 agosto 1931 il pozzo della trattoria " Antichi Romani „ segnò la minima temperatura di 40° e raggiunse la massima di 51°. Nel " Cavone dell'Inferno „ ebbi la temperatura massima di 90°,5 ed a quota 70 la temperatura massima fu di 96°,1 [2]). Feci rilevare che v'era un abbassamento di temperatura rispetto al massimo del 17 luglio 1929 con il particolare che la massima temperatura si aveva alla sommità della collina a quota 70, mentre al "Cavone dell'Inferno „ si riscontrava un abbassamento della medesima.

Il 2 agosto 1935, al pozzo della trattoria " Antichi Romani „ la temperatura fu come nell'11 agosto 1931. La temperatura massima al "Cavone dell'Inferno„ raggiunse 99°,5 nella prima della coppia di buche che si incontrano venendo dal Fusaro e che per comodità distingueremo con i numeri 1 e 2 rispettivamente la prima e la seconda. A quota 70 la temperatura massima fu 86° nella fumarola al gomito del sentiero che mena alla Sella di Baia e che distingueremo col numero 3 (Fig. 5, Tav. 7).

Il 30 agosto 1935 al pozzo della trattoria " Antichi Romani „ si ebbe un massimo di 47°. Al "Cavone dell'Inferno„ le prime due buche emettevano copiosi sbuffi di vapori; la buca n. 1 aveva due spiragli fumarolici, uno a 96° e l'altro a 99°; la buca n. 2 ne presentava solo uno a 95°. A quota 70 la fumarola n. 3 diede il valore di 96°.

Delle due buche che sono a sinistra del viottolo, allineato nord sud, e decorrente parallelamente al sottostante "Cavone dell'Inferno„ e che chiameremo n. 4 e n. 5, la 4 non emetteva vapori, ma la 5 (Fig. 6, Tav. 7) presentava due spiragli, dai quali copioso usciva il vapore. Questi spiragli, posti l'uno di fronte all'altro, a nord e a sud, raggiunsero 87°,3 quello di nord, e 86°,5 quello di sud.

Allo Scalandrone ebbi, nelle fenditure della massa tufacea, la temperatura di 42° e lungo gli spacchi della rupe dell'Epitaffio, la temperatura massima raggiunta fu di 46°.

---

[1]) Parascandola A. — *Osservazioni di temperatura nei Campi Flegrei nel 17 luglio 1929* Boll. Flegreo, Anno IV, 1930.

[2]) — — *Osservazioni di temperatura nella zona del " Rione delle Mofete „ l'11 agosto 1931.* Boll. Flegreo, Anno V, 1931.

Il 1° novembre 1935 al pozzo della trattoria "Antichi Romani„ la temperatura massima fu di 50°. Nel "Cavone dell'Inferno„ la buca n. 1 raggiungeva la temperatura di 91°,2 nella parete destra; nella parete di fronte presentava due sfuggite di gas da due spacchi sovrapposti: il superiore a 94°,3, e l'inferiore a 97°,1. La buca n. 2 raggiunse nell'unico spiraglio fumarolico la temperatura di 78° Avanzando lungo il "Cavone dell'Inferno„ notai molti spiragli fumarolici a temperature molto diverse, così ottenni i valori di 48° 57°,5; 45°,5; finchè, dove il sentiero si incanala da permettere appena il passaggio di una persona e fa gomito, notai la massima temperatura di 100°.

Oltrepassato il Cavone dell'Inferno la fumarola che trovasi in una buca larga m. 1 e profonda mezzo metro, in proprietà Guardascione, segnò la temperatura di 65° [1]), svolgeva molto vapore acqueo e presentava poca anidride carbonica; non era stata individuata da altri.

A quota 70 la buca n. 3 raggiungeva la temperatura di 96° e la buca n. 5 la temperatura di 85°. Lungo lo Scalandrone e l' Epitaffio ebbi gli stessi valori del 30 - 8 - 935.

Sul crinale della collina di Tritoli ebbi il valore di 73° nella fumarola sita presso i pali telegrafici sul versante del Lucrino (che chiameremo n. 6), e per quella, tra i pali telegrafici e la Decauville (che chiameremo n. 7), la temperatura fu di 65°. Ambedue non erano state individuate da altri.

Il 3 novembre 1935 il pozzo della trattoria "Antichi Romani„ emetteva vapori e segnò la temperatura massima di 51°.

Le fumarole n. 1 e n. 2 al "Cavone dell'Inferno„ emettevano copioso vapore; la n. 1 aveva la temperatura di 100°; dalla n. 2 il vapore usciva fortemente sibilando dalla inferiore delle due fenditure sovrapposte la quale raggiungeva 101°. La fumarola a metà cammino tra il "Cavone dell'Inferno„ e quota 70, raggiungeva la temperatura di 67°. A quota 70 la fumarola n. 3 segnò 98°; la n. 4 e la n. 5 rispettivamente raggiunsero la massima temperatura di 86° e 87°.

Sul crinale della collina di Tritoli la fumarola n. 6 segnava 76°,5 e la fumarola n. 7 raggiungeva 65°,7. Lungo lo Scalandrone notai la massima temperatura di 42°,5 ed alla punta dell'Epitaffio la massima di 47°.

---

[1]) Parascandola A. — Vedi nota a pag. 144.

Il 29 luglio 1936, nel pozzo della trattoria " Antichi Romani „ la temperatura dell'acqua era di 38°; vuotando di parecchio il pozzo ottenni la massima di 45°.

Al "Cavone dell'Inferno„ la fumarola n. 1 segnò 90° e la n. 2, segnò 87°. Il vapore si svolgeva copioso da entrambe. Cavando altre buche, da fratture del tufo giallo, usciva vapore copioso e sibilante, a temperature varie, e così ho notato la temperatura minima di 65°; da tre spiragli la temperatura di 90° e da un quarto la temperatura di 95°, la quale è stata la massima riscontrata al " Cavone dell'Inferno „ in tale giorno.

La fumarola a metà via prima di quota 70, segnò 62°. La fumarola n. 3, che trovai copiosamente ricca di vapore, fu da me fatta notevolmente approfondire ed ottenni la temperatura di 87°. La fumarola n. 4 non emetteva vapori; approfondita la buca, constatai la temperatura di 60°; la seconda invece sviluppava copioso vapore e segnò la temperatura di 84°; sul crinale della collina di Tritoli la n. 6 raggiunse la temperatura di 70°, la n. 7 la temperatura di 62°; ma in entrambe il vapore era abbondante. Lungo lo Scalandrone riscontrai la massima temperatura di 33° alle ore 7,30, mentre la temperatura dell'aria era di 20°.

Il vapore sprigionantesi lungo le connessure dei blocchi tufacei nel muro di fronte alla Villa Rosa, lungo la via della Sella di Baia, raggiunse la temperatura di 55°, mentre sulla parete della collina di fronte al varco che presenta il muro, la temperatura massima fu di 61°.

Debbo osservare che tutti questi spiragli fumarolici, col vapor d'acqua, emettono anche poca anidride carbonica la quale, mentre al "Cavone dell'Inferno„ non risultò presente fino alle osservazioni del 21 dicembre 1928; nelle seguenti osservazioni l'ho sempre, in tutti gli spiragli, constatata come anche in tutte le fumarole delle quali tratto.

Sulla spiaggetta sottostante alle Stufe di Nerone, ai piedi di un " opus reticulatum „, rivestente il tufo della collina, ho rilevata la temperatura di 45°. Su questo tratto di spiaggia la massima temperatura raggiunta è stata 70°. Ad un metro di profondità nel mare, tre metri lontano dalla riva, la sabbia del fondo ha raggiunta la temperatura di 55°; la temperatura dell'acqua del mare in corrispondenza, alla profondità di 50 cm., raggiunse 27° (ore 13). Dal fondo del mare, per un tratto di 10 metri dalla riva, ho notato svolgersi copiose bollicine gassose che venivano su ad intermittenza.

Nel pozzo della casa del " figulaio„ sul Lucrino, ho notato la temperatura di 50°.

Nella vasca grande di Pollio, essendo basse le acque, vidi sorgere dall'orlo sabbioso di fronte allo sbocco della vasca nel Lucrino, due vivaci polle di acqua. Una, quella a sinistra, verso le cabine, raggiunse la temperatura di 56°, l'altra, quella a destra verso il mare, la temperatura di 55°.

Ciò conferma quanto in un altro mio lavoro [1]) io diceva, cioè che gli abitanti della zona, ad acque basse nelle vasche, affermano che vengono su delle polle di acqua. Nella vasca piccola la temperatura fu di 35°.

La copiosità dei vapori che si svolgevano al Rione delle Mofete in detto giorno mi ha permesso di osservare il fenomeno degli spettri di Brocken, che ho notato anche alla Solfarata il 28 agosto 1930. La immagine della persona rimaneva nettamente delineata sul fondo costituito dalla massa spessa dei vapori, mentre, mano mano che i vapori si diradavano avvicinandosi all'osservatore, una seconda immagine, sempre restando fissa la prima, e da questa dipartendosi, lentamente evanescendo si avvicinava all' osservatore fino a disperdersi tenuamente col disperdersi dei vapori.

Si rileva in queste osservazioni del 29 luglio 1936 un abbassamento nella temperatura del Rione delle Mofete rispetto alle precedenti misure.

Abbassamento di temperatura ho anche notato il 20 luglio 1936 alla bocca grande della Solfatara di Pozzuoli dove ho rilevata la temperatura di 140°.

Il primo marzo del corrente anno, con mareggiata di scirocco e levante, avvenne un crollo della parete sottostante alla strada che da punta Epitaffio mena a Baïa, e precisamente in corrispondenza di cava Coppola.

In tale occasione gli operai, per fare l'escavazione per un cassone in calcestruzzo (Fig. 7, Tav. 7), incontrarono una falda di acqua caldissima che impediva di lavorare per cui bisognava o immettere acqua dal mare o attendere l'alta marea.

Il giorno 9 marzo io potetti eseguire delle misure nella fanghiglia di tale fondazione, ed ebbi il valore massimo di 65°. In corrispondenza della stessa cava, v'è un tunnel al di sotto della

---

[1]) Parascandola A. — *Il bacino idrotermale del Lucrino e dell'Averno nei Campi Flegrei.* Boll. Soc. Nat. Napoli, vol. XLVIII, 1936.

strada nella parete che dà sul mare; ivi è uno spiraglio fumarolico a 55° (9 - 3 - 36).

In tutte le fumarole, come su quest'acqua venuta a luce nella frana, ho sempre constatata, mediante fiamme, più o meno vistoso, il fenomeno della condensazione del vapore.

Dalle riferite osservazioni di temperatura si rileva, come già altrove osservai, sia un migrare delle elevate temperature dall'alto della collina al basso di questa, sia una continua oscillazione termica la quale può essere in connessione colle variazioni di massa dell'acqua della falda freatica e coll'attività endogena della regione, sopita ma non spenta.

Il vapore, sprigionandosi direttamente dal magma vulcanico, seco trascina l'anidride carbonica e nel percorso dal punto di origine alla superficie incontra la falda freatica, sottile o potente, la riscalda, l'arricchisce di anidride carbonica, e si manifesta in superficie in copia maggiore o minore secondo le interne condizioni e lo stato igrometrico dell'aria. Se, per obliteramento delle litoclasi interessanti la massa tufacea, il vapore non trova una via di uscita, ovvero se tale vapore si svolge in copia maggiore tal che le suddette vie più non risultano efficienti, può aprirsi un varco secondo altri spacchi piccoli o grandi, esistenti o formati per cause varie, e sfuggire da punti diversissimi della zona collinosa. Questo è confermato da diverse mie osservazioni.

Nei miei frequenti sopraluoghi nella zona Fusaro - Lucrino, passando dal Rione delle Mofete, non ho mai trascurato di osservare attentamente la zona ed ho potuto constatare, come ho appena accennato in principio del lavoro, che determinati punti, che prima non manifestavano nessun segno di calore, lungo il "Cavone dell'Inferno„ si sono manifestati poi altamente termici fino a raggiungere temperature elevate con emissione di vapore, per quindi quietarsi e non dare più segni sensibili di attività, la quale invece si era spostata in punti dove prima non era avvertita (Fig. 8, Tav. 7).

Di quanto dico mi son ben sincerato con opportuni scavi, in specie dove intravedevo litoclasi nel tufo.

Così l'alta temperatura di 102° dianzi riportata non è stata riscontrata alla buche n. 1 e n. 2, ma circa 20 metri lontano.

Se noi teniamo presente le cose esposte, e l'alta temperatura della falda freatica all'orlo orientale del lago Fusaro, non possiamo non pensare ai mutamenti che falde termali arricchite in anidride carbonica e sfuggite di vapori ricchi dello stesso gas possono ap-

portare alle condizioni fisiche e chimiche del lago Fusaro, con effetti deleteri per la vita animale.

Io ritengo che il fenomeno della mortalità del pesce nel Fusaro nel 1927 sia proprio da attribuirsi ad uno spostamento dell'attivita fumarolica lungo le basse falde della collina delle Mofete dal fondo del lago di Fusaro, sommovendone il fondo melmoso, intorbidandone l'acqua, saturandola di anidride carbonica e determinando la morte dei pesci, la quale si iniziò, come raccontano i locali, proprio alla base del Rione delle Mofete.

Questo fenomeno nel Fusaro si è verificato sovente per lo passato.

Nell'opera citata il Costa dice che "quando nel 1822 avvenne la famosa eruzione vesuviana, alla quale seguì immensa caduta di cenere vulcanica, nel lago Fusaro vi fu mortalità di pesce ed ostriche (di che il signor Trentanella non si dolse per sue private ragioni) ed in quella occasione si trovarono ben pure dal lato esterno della foce, ossia sulla spiaggia del mare a quella adiacente, morte molte "tonninole" (Donax trunculus) di cui è ricco quel banco di arena ".

Anche moria fu nel 1834, citata prima da Monticelli, da Niccolini e poi da Costa, che a proposito della quale dice: " Nel 1834 fu per la prima fiata lamentata dal tenitore del lago Fusaro straordinaria mortalità di pesce e di ostriche, avvenuta a suo detto tra gli ultimi giorni di agosto ed i primi del successivo mese di settembre. Epoca questa in cui una imponente eruzione avveniva nel nostro Vesuvio, e però alle sue emanazioni si imputava la causa della morte dei pesci e delle ostriche del lago ". Altre morie citate da Costa furono quelle del 1845 e quella del 1848 [1]).

Il Signore riferisce che nel Fusaro la " mortalità del pesce si verificò la prima volta nei giorni 8, 9 e 10 agosto, in seguito ad imbiancamento delle acque del lago, le quali divennero poi torbide e rossastre; verso il 20 agosto le acque cominciavano a rischiararsi e sembrava che il lago avesse ripreso le condizioni normali, ma dopo alcuni giorni il fenomeno si ripetè ed assunse la massima intensità tra il 10 ed il 12 settembre ".

Dall'analisi chimica che fu eseguita, risultò una forte percentuale di anidride carbonica con assenza di idrogeno solforato ed

[1]) Per questa data vi è discordanza, perchè l'A. nella prefazione scrive 1849 e nel testo 1848.

ammoniaca, per cui il Signore ritiene che la mortalità fosse dovuta a causa vulcanica e non biologica. A tale proposito riferisce che alla fine del luglio dello stesso anno riscontrò una ripresa di attività alla solfatara di Pozzuoli, dove il 31 luglio la Bocca Grande, da 162°, 5 della precedente misura, era salita a 174°, 5, e notò pure che a Bagnoli, lungo la spiaggia in vari punti, sabbia ed acqua erano caldissime.

Alcuni studiosi ritengono che il fenomeno citato sia stato effetto di cause biologiche con una concomitanza di fattori, fra cui le foci mal funzionanti del lago.

Il professore Mazzarelli Gustavo gentilmente mi riferisce che il limnogramma del Fusaro, in quei giorni e nei precedenti, era in perfettissima normalità, dal quale fatto si deduce che le foci dovevano ben funzionare, per cui è da escludersi la decomposizione delle sostanze organiche sul fondo del lago per acque non rinnovantisi.

Bisogna rilevare che nel 1834 il fenomeno si svolse tra gli ultimi giorni di agosto ed i primi di settembre; circa nello stesso periodo in cui si svolse nel 1927.

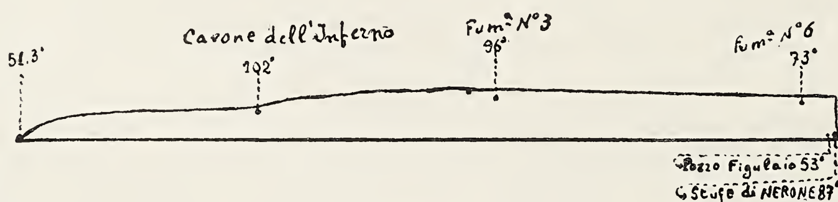


Fig. 2.

Nel Rione delle Mofete noi troviamo la più alta temperatura dei Campi Flegrei dopo quella della Solfatara. Bisogna tener presente che anche ad Agnano si hanno temperature aggirantisi intorno ai 100° e che una fumarola nella Stufa di S. Gennaro ha pure raggiunto 102° [1]).

Dopo la Solfatara di Pozzuoli, la prima manifestazione termica di un certo interesse è quella che si nota alla base del Monte Nuovo (61°) e poi man mano aumentando dal Lucrino, culmina sulla dorsale del Rione delle Mofete per declinare sul Fusaro.

---

[1]) Signore F. — *Primo contributo allo studio geofisico del cratere di Agnano*. Società napoletana per le terme di Agnano, Napoli, 1924.

Nella figura 2 è rappresentata la sezione lungo il Rione delle Mofete, dal Lucrino al Fusaro, con i punti delle massime temperature raggiunte.

In questo mio lavoro ed in altro precedentemente pubblicato [1], si rileva come questa zona sia eminentemente attiva e che rappresenti l'ultima propaggine visibile della attività endogena dei Campi Flegrei, la quale attualmente è tutta spostata verso il mare ed è compresa in una fascia (Fig. 9, Tav. 8), di attività vulcanica la quale comprende il Monte Nuovo, la Solfatara, Agnano e si chiude verso i Bagnoli e rimanendo aperto verso Baia dove, almeno per ora, non si hanno manifestazioni circa l'attività endogena, la quale come ultima estrinsecazione appare nella grotta dello Zolfo a Miseno.

In tale fascia di attività vulcanica è pure localizzato il fenomeno bradisismico, il quale si manifesta più intenso dove l'attività vulcanica è più forte, difatti si accentua da Pozzuoli a Baia, nel quale tratto la depressione è maggiore, e si attenua verso Napoli e l'estremo confine di Miseno, dove i segni dell'attività endogena non si rivelano.

---

[1] Parascandola A. — *Il bacino idrotermale del Lucrino e dell'Averno nei Campi Flegrei.* Boll. della Soc. dei Nat. in Napoli, vol. XLVIII, 1936.

Riassunto.

L'Autore fa uno studio sul rione delle Mofete, poco conosciuto nei Campi Flegrei e ne fa rilevare la importanza.

Spiegazione delle Tavole 6, 7 e 8.

Fig. 1. — Canale lungo il Cavone dell' Inferno (Canalone) a quota 50, lungo il quale si è verificata la massima temperatura.

„ 2. — Le buche N. 1 e N. 2 al principio del Cavone dell' Inferno (Canalone) (4-11-1935). Vi si nota la emissione di vapore.

„ 3. — Le stesse, dopo essere state cimentate con fiamma, mostrano vistoso il fenomeno della condensazione del vapore (4-11-35).

„ 4. — Cava di pozzolana abbandonata, con a destra la " Decauville „ confinante con la cava Coppola; mostra i due pali telegrafici presso i quali si trovano le due fumarole N. 6 e N. 7.

„ 5. — La buca N. 3 al gomito del sentiero che mena alla Sella di Baia (1-11-935).

„ 6. — La buca N. 5 con i due spiragli fumarolici (1-11-935).

„ 7. — Costruzione del cassone per rialzare il muro di sostegno della strada che mena verso Lucrino prima di Punta Epitaffio, con venuta a luce dell' acqua termale, nella quale sono costretti a lavorare gli operai.

„ 8. — Veduta da nord del Cavone dell' Inferno con la emissione di vapore.

„ 9. — Fascia della manifestazione dell' attività vulcanica attuale nei Campi Flegrei. Scala 1 : 60,000.

Finito di stampare il 20 dicembre 1936.

La triplice spaccatura del M. Orlando (Gaeta)

del socio

Francesco Castaldi

(Con la Tav. 9 e 10)

(Tornata del 18 maggio 1936)

Tra la città di Gaeta ed il recente borgo di Elena, oggi amministrativamente fusi insieme, si solleva un modesto promontorio denominato M. Orlando, sulla cui cima, alta m. 167, è costruito l'antico mausoleo, trasformato in semaforo, di Lucio Munazio Planco, intimo di Cesare e di Orazio, console nel 42 a. C., a cui il Venosino consigliava in una splendida Ode di affogare gli affanni nel vino, perchè dopo i giorni tristi, sarebbero venuti quelli sereni:

> ..... tu sapiens finire memento
> tristitiam vitaeque labores
> molli, Plance, mero ..... [1])

All'estremità SW di tale promontorio, dove esso raggiunge una altitudine di poco superiore ai m. 80, si incontrano tre spaccature, che interessano, in direzione SE – NW, tutta la parte montagnosa alla quale, perciò, è dato comunemente il nome di Montagna Spaccata. Proprio dove si inabissano queste profonde fessure, sorge la Chiesa della SS. Trinità, alla quale è annesso il Santuario di Gesù Crocifisso della Montagna Spaccata. Prima di giungere alla Chiesa, che dista un quarto d'ora da Gaeta, lungo una via pittoresca per il panorama stupendo che si spiega dinanzi, si incontra, al margine estremo del sacrato, la prima spaccatura che ha m. 86 di altezza. Guardando in basso, dal parapetto a sinistra, si scorge il mare rumoreggiante in una ampia caverna, conosciuta con l'appellativo di Grotta del Turco. Per giungere alla spaccatura centrale, bisogna oltrepassare la Chiesa ed entrare nel Convento ad essa annesso e

---

[1]) Horat., Od., I, 7.

percorrere tutto il corridoio scoperto, detto della " Via Crucis „. In fondo si trova la Cappella di S. Filippo, dalla quale incomincia una gradinata costruita nella fenditura della roccia, che s'inoltra, procedendo verso il basso, per m. 32 e termina al Santuario del Crocifisso, sospeso nell'interno della fessura a quasi m. 40 sul mare, perchè edificato su un enorme macigno, staccatosi verso la fine del secolo XV dal ciglione destro ed incastrato fra le due pareti. Queste scendono a perpendicolo, distanti m. 7 fra di loro, per una profondità di m. 87. La terza spaccatura, un po' più oltre, a destra della precedente, si inabissa per m. 80 fino al livello del mare. Caratteristica fondamentale delle tre spaccature è la loro disposizione a ventaglio, dispiegantesi verso il mare aperto, mentre la cerniera è rivolta verso la spiaggia di Serapo.

La sezione dell'apertura centrale, che si osserva esattamente discendendo per la scalinata suddetta fino al Santuario del Crocifisso, mostra, con grande evidenza, che tutti i punti rientranti o sporgenti dell'una parete hanno altrettanti punti corrispondenti, sporgenti o rientranti, nell'altra, in modo da poter combaciare esattamente tra loro, se si unissero.

Il Giustiniani [1]) aveva già osservato, come altri scrittori di cose patrie, la stranezza di tale fenomeno ed a proposito scrive: " Il monte che vedesi aperto, probabilmente da scuotimento di terra, è molto ammirabile; e chiunque dal suo mezzo lo consideri, può immaginarsi di chiuderlo e combaciare assai bene le parti dell'una con quelle del pezzo opposto. Corre tradizione in Gaeta che si fosse aperta nella morte del nostro Redentore e che da quel tempo mai più fosse stata Gaeta soggetta a scuotimenti di terra „. Che le ultime parole del Giustiniani non corrispondano al vero è facilmente dimostrabile, se si pon mente alle notizie riferite da Bartolomeo Fonzio e da Filippo Borgemense; costoro fanno cenno di un forte terremoto avvenuto nel 1456 o 1457.

Il primo, infatti, scrive: " An. 1456 nonis decembribus Neapolis, Aversa, Capua, Gaetaque lacrimabili terraemotu quassatae sunt „. E l'altro: " Terraemotus permaximus anno 1457 . . . . et potissimum Neapoli, Capuae, Gaetae, Aversae, caeterisque Campaniae urbibus „. Il Baratta [2]), inoltre, attribuisce un leggero terre-

---

[1]) Giustiniani L. — *Dizionario geogr. rag. del Regno di Napoli.* Napoli, 1802, T. V, p. 22.

[2]) Baratta M. — *I terremoti in Italia.* Roma 1936.

moto locale a un centro sismico secondario fra Elena e Gaeta. I due succitati cronisti, accennando al rovinoso tachisisma, attribuiscono alle sue conseguenze la triplice spaccatura di M. Orlando. Ma la loro opinione è completamente falsa: basta, per dimostrarlo, ricordare la breve storia del Santuario del Crocifisso, edificato la prima volta da un certo Argeste di Gaeta, durante il regno di Alfonso di Aragona, cioè fra il 1436 e il 1440.

Tuttavia la tradizione in Gaeta che la montagna si fosse spaccata alla morte di Cristo è ampiamente diffusa tuttora. Di questa ci hanno lasciato tracce per iscritto l'Addison, il Ferraro e lo Schroeder.

Il primo [1]) scrive: " Comincio ad essere cristiano. . conosco bene le matematiche, la fisica, la geologia... so le leggi necessarie, invariabili, prescritte da tali scienze: nella squarciatura di questa rupe le leggi naturali, fisiche, geologiche rimangono sospese, le fratture di questa rupe non sono il prodotto di terremoto ordinario, che ne avrebbe separati i diversi strati, seguendo le vene che li distinguono, e spezzando i loro legami nei punti più deboli. Questo succede nelle rupi sconnesse da terremoti naturali; qui è tutt'altro. Il masso è diviso diagonalmente, e non sono i punti più deboli quelli aperti: la violenza maggiore è nei punti più vivi e consistenti „. Il Ferraro [2]) a sua volta: " Esaminando scientificamente le fenditure, pare che la causa ultima e determinante ne sia stata un terremoto tectonico di forza straordinaria, di cui volle servirsi la Provvidenza, per fare che anche le pietre rendessero testimonianza della morte del Redentore „. Infine lo Schroeder [3]) cerca di avvalorare la tradizione, riportando brani del Rossetti, del Baccio, del Capocelatro e del Baronio come conferma; ma indubbiamente quanto ricordano e non dimostrano i cronisti suddetti, è privo di qualunque valore scientifico, nè essi cercano di dimostrare l'asserto, ma si fanno semplici portavoce di una tradizione cristiana indubbiamente diffusasi nel Medioevo ed avvalorata, nel trascorrer del tempo, dalla fede dei devoti. Lo Schroeder ancora, dopo di aver identificato il terremoto, di cui fa cenno Plinio [4]), con quello avvenuto alla morte di Cristo, ricorda alcuni versi di

---

[1]) Addison G. — *Della religione cristiana*, vol. II.

[2]) Ferraro S. — *Memorie religiose di Gaeta*, Napoli, 1903, pag. 263.

[3]) Schroeder P. — *Brevi notizie del Santuario del Crocifisso nella Montagna Spaccata*. Napoli, 1904.

[4]) Plinio N. H. — (II, 84): " Maximus terrae memoria mortalium extitit motus, Tiberii Caesaris principatu duodecim urbibus Asiae una nocte prostratis „.

Silio Italico [1]) nei quali l'autore canta gli effetti di un terremoto disastrosissimo nei riguardi di una montagna, in cui " dissiliens tellus nec parvos rumpit hiatos „ e crede che il poeta latino abbia voluto fare allusione alla Montagna Spaccata presso Gaeta. Oltre alla mancanza di qualsiasi dato, che possa militare a conferma della tesi dello Schroeder, è chiaro che la descrizione di Silio Italico è una fantasia, sia per la mancanza di qualsiasi dato di fatto, sia per il tono enfatico col quale questa procede.

Per ultimi il Berger e il Decker [2]) riportano che Plinio, narrando l'eruzione del Vesuvio nel 79 d. Cristo, parla anche della Montagna Spaccata nei Campi Flegrei ed afferma che questa spaccatura è diversa da quella di Gaeta, che definisce " miraculosum phaenomen „ ; ma ciò non significa, come crede lo Schroeder, che a " miraculosum „ lo scrittore latino abbia dato significato di opera divina. Lo Schroeder aggiunge ancora [3]) : " Plinio, parlando in una nota a Marziale, suo amico, della villa di Munazio Planco, che, come abbiamo detto, sorgeva proprio sopra la spaccatura della Montagna Spaccata a Gaeta, ricorda anche la spaccatura a Gaeta „. Ma non si accorge che questo dato milita contro la sua stessa tesi affermata precedentemente [4]) : " Siccome l'apertura fende quasi per mezzo la villetta di Planco, giudico di certo che la scissura accaduta fosse prima della fondazione della villa, parendomi improbabile che avesse voluto eleggere un luogo, in mezzo del quale vi fosse così orrendo precipizio „. Se davvero la fenditura avesse rotto a mezzo la villa di Planco, il fatto sarebbe stato così degno di nota, che Plinio non avrebbe potuto tacerne, dato che fa cenno di detta villa. Perciò, se i ruderi che attualmente si riscontrano ai due lati della spaccatura veramente appartennero all'antica villa di Munazio, questa doveva sovrastare la precipite frattura per mezzo di un arco lanciato sul vuoto, per dare alla costruzione un'attrattiva maggiore, perchè alla delizia ed all'amenità del sito si aggiungesse quel bello che è proprio dell'orrido [5]). In questo caso

---

[1]) Silio Ital. — V, 610 agg.

[2]) Berger e Decker — *Encyclopédie Ecclesiast.*; *L. IV, Chiese e Monumenti di Gaeta.*

[3]) Schroeder — Op. cit., p. 34.

[4]) Schroeder — Op. cit., pp. 25-26.

[5]) Il Corcia N. *Storia delle Due Sicilie*, Napoli, 1843, T. I, p. 480, crede che la villa di Planco sorgesse ai piedi di M. Orlando « dove tuttora si osservano avanzi di arcate ed altre fabbriche antiche, e più grandiosi ruderi vi

il " miraculosum phoenomen „ avrebbe dovuto già sussistere nel primo secolo avanti Cristo, se Planco aveva partecipato con Cesare nella guerra gallica e civile e se nel 42 era stato console in Roma e nel 12 censore. D'altra parte, se il terremoto avesse prodotto proprio nell'epoca della morte di Cristo le fratture, negli scrittori romani si sarebbe avuto un'eco considerevole del grande avvenimento, perchè un terremoto così potente avrebbe arrecato grandissimi danni alle sontuose ville che sorgevano all'intorno, se non proprio a Gaeta [1]), almeno in tutto il litorale, specialmente nel tratto di Formia [2]), ed effetti considerevoli si sarebbero risentiti fino a Roma.

---

rimarrebbero, se dopo il 1536 non venivano in gran parte abbattuti, quando Carlo V, ampliando Gaeta, cingevala di nuove mura, fondate in parte su quelle rovine ». Altri, invece, come il Gesualdo (*Osservazioni critiche ecc.* Napoli, 1754, p. 48), credettero che l'edificio sorgesse in cima al colle. Forse è vero, perchè, oltre i ruderi ricordati, attualmente si osservano sulla Chiesa della Trinità cinque bellissimi archi, che sostenevano serbatoi di acqua ed infatti il condotto ancora è conservato nell'ultimo, che doveva immettere nella villa di Munazio. Simili gusti di ricercare il bello nell'orrido spesso si ritrovavano fra i Romani. Plinio (*N. H.*, III, 9, 6) descrive il luogo dell'antica *Ausonia* col nome di *Spelunca*, oggi *Sperlonga*, così detta da una naturale caverna che si apriva sulla via Flacca, là dove sorgeva il Palazzo di Tiberio, mentovato da Tacito e Svetonio. Le cavità interne della grotta, dalla cui volta ora pendono varie stalattiti, erano parti integranti della villa e convertite in camere. Di questo sono testimonianze non solo gli avanzi di manufatti romani, ma quanto rieriscono vari autori. Pausania (VI, 5) e Valerio Massimo (IX, 12) raccontano che l'Imperatore un giorno pranzava insieme con Seiano ed altri nella predetta Villa di Sperlonga, il cui triclinium era costruito nella grotta. Ma all'improvviso, presso l'ingresso, parte della volta andò in rovina e l'Imperatore riuscì a salvarsi, perchè lo protessero dallo sfasciume e dalle pietre cadenti (Tacit. *Annal.* IV, 59; Sueton. in *Tiber*, 39) Seiano e Polidamante.

[1]) Tutti gli scrittori antichi, che fanno menzione di Gaeta (Cic., *pro lege Manilia*, VII; *ad Att.*, I, 2, 3; Stat., *Sylv*, I, 3, 84; Martial, *Epigr.* V, 1, 5; X, 30, 8; Flor. I, 16; Solin. cap. 2; Valer. Max., I, 4, 5), non ricordano la città, ma il porto come appartenente alla prossima città di Formia. Anche lo Hülsen (in Pauly-Wissowa, *Real-Encyclopädie*, s. v.) concorda in tale opinione; perfino Cassiodoro (*Chron.* Opp. p. 359), non nomina la città, ma il porto soltanto, sicchè solo dopo il V secolo dell'era volgare cominciarono le prime notizie. Così il Biondo (*Italia illustr.* p. 64) e il Gesualdo (op. cit. pp. 103 e 125) scrivono che verso l'842, dopo la distruzione di Formia, si originò l'odierna città di Gaeta.

[2]) Formia fu città cospicua e popolosa. Vi si recavano spesso Lelio e Scipione, e Cicerone (*De Orat.*, II, 37), fa dire a Scevola che insieme ai due grandi uomini andava cercando nicchi e conchiglie per la spiaggia di Gaeta. Plutarco

Si tenga ancora presente che mentre le tre spaccature verso la cerniera, cioè in direzione di Serapo, presentano un'apertura di pochi metri, questa, nel lato opposto, cioè verso il mare aperto, diventa amplissima, dispiegandosi a maniera di cono; questo slabbramento è opera esclusiva del mare e in minima parte degli altri agenti esogeni, attraverso il lavorio di centinaia, se non migliaia di anni. Così ad esempio, la frattura centrale, larga quasi m. 7 al Santuario del Crocifisso, si protende con un cono di m. 60; quella esterna, che ha inizio in una fessura larga pochi centimetri, presenta al lato opposto una larghezza di m. 60 e quella del Turco, cioè la frattura verso il monte, di m. 20.

Infine lo SCHROEDER cita, a conferma del suo asserto, la constatazione che gli scrittori romani, anteriori alla morte di Cristo, non fecero cenno della triplice frattura, mentre notizie son riportate negli autori posteriori. A questo potrei obiettare che solo nella fine del I secolo avanti Cristo e nell'epoca imperiale Formia, come città, e Gaeta, come porto, acquistarono rinomanza; tuttavia queste spaccature non dovettero essere sconosciute agli antichi naviganti che si spinsero alla volta dell'Italia, se merita fede la notizia riportata da STRABONE, che fa derivare il nome di Gaeta dal vocabolo greco καιάτα, con cui i Laconi appellavano tutte le caverne: e " grandi spelonche „, commenta il CORCIA, " si veggono infatti su tutta la mentovata spiaggia e notabili soprattutto sono le grandi fenditure verticali del promontorio di Gaeta „ [1]). Le citate parole,

---

(in *Vit. Scip.*) scrive che Scipione vi ebbe sepoltura. CICERONE (*Ad Att.* II, 14 e XIV, 9), oltre la sua villa, ricorda quelle di Anio, Seboso, Lepido, e di Filippo congiunto di Cesare.

[1]) CORCIA N., op. cit. p. 4 6. Il passo di STRABONE (III, 233) è il seguente: " ἑξῆς δὲ Φορμίαι λακωνικὸν κτίσμα ἐστίν, Ὁρμίαι λεγόμενον διὰ τὸ εὔορμον. καὶ τὸν μεταξὺ δὲ κόλπον ἐκεῖνοι Καιάταν ὠνόμασαν, τὰ γὰρ κοῖλα πάντα 'καιάτας' οἱ Λάκονες προσαγορεύουσιν „. Altrove (VIII, 367) lo stesso geografo antico dice che gli Spartani chiamassero κήετοι i crepacci prodotti dai terremoti, onde la prigione di Sparta, che era una specie di caverna, venne denominata Ceeta. Lo stesso significato avrebbe l'appellativo dato da OMERO (*Il.*, II, 581; *Od.* IV, 1) a questa città, se all'attuale κητώεσσα del testo critico, si sostituisce la lez. καιετάεσσα, suggerita da EUSTATH. (in Hom. p. 1478). Dunque i Greci avrebbero denominato in tal modo la città tirrenica per la triplice spaccatura, già nota ai primitivi naviganti, ma se la notizia di STRABONE può apparire infondata, certo è preferibile alla leggenda della nutrice di Enea cantata da VIRGILIO (*Aen.* VII, 1 sgg.) e da OVIDIO (Met. XIV, 442 sgg). Altri poi (SERV., ad Verg. l. c.; Orig. gent. Rom. 10) collegano di nome di Gaeta con καίειν e col mito secondo il quale la flotta dei Troiani fu qui bruciata dalle loro donne. TIMEO (ap. Diodor. IV, 56) e LI-

in effetto, corrispondono al vero, perchè di caverne naturali da Minturno alla spiaggia di S. Agostino, dopo Gaeta, ne ho contate e visitate moltissime, ma per quanto abbia cercato di spiegarmi la presenza dei Laconi su questo lido e di accertare il significato di καιάτα in dialetto laconico [1]) non mi è riuscito. Comunque nel caso nostro l'etimologia riferita da STRABONE e accettata dal CORCIA ci appare lusinghiera.

Ora bisogna osservare da vicino le condizioni geologiche e morfologiche di M. Orlando e ricercare la causa probabile che diede origine alla triplice spaccatura.

* * *

Osservando con diligenza gli strati più bassi della ripida sponda meridionale di M. Orlando, si nota che questi sono formati di terreno liassico, forse del Lias medio, comprendente una certa potenza di calcare rossastro zonato, e cristallino compatto bruno, leggermente roseo, con crinoidi e piccole turricolate. Questo terreno costituisce la maggior parte dei monti della regione, che si estendono dalla valle Itri-Formia fino a tutta la costa tirrenica, compresa fra Gaeta e Sperlonga. Benchè sia difficile constatare in detta sponda meridionale del nostro promontorio l'imbasamento liassico, tuttavia ce ne danno assicurazione gli strati prospicienti al mare, che appaiono in continuazione e corrispondenza degli strati liassici di M. Lambone, anch' esso prospiciente al mare, al di là della

---

COFRONE (*Al.* 1024) attestano che il nome in origine suonasse Αἰήτη, figlio del Sole e della oceanide Perseis (HESIOD. *Theog.* 956; cfr. APOLL. I, 9,1) e marito di Idiia (HESIOD. ibid. 960), signore di Ea, nella Colchide, ma che prima aveva avuto dal padre la signoria di Corinto, secondo narrava il poeta EUMELO (ap. Schol. Pind., Ol. XIII, 53 = fr. 2 in E. G. F. K. p. 188). Del mito si serve il BÉRARD V., (*Les Phéniciens et l'Odissée*, Paris, 1926) per un' audace ricostruzione. Circe è figlia del Sole e di Perse, ma Perse in greco non offre alcun significato, mentre nella Scrittura, cioè in semitico, "pers'a „ indica un uccello da preda, l' " haliaectus ossifragus „, specie di aquilotto, secondo i commentatori. Perse sarebbe il nostro promontorio del Volturno, le due parole Perse-Volturno dovrebbero essere messe nel medesimo rapporto di Aiè-Kirkè; così abbiamo da una parte un doppio greco semitico, dall'altra un doppio latino semitico. I nomi Kaieta-Aietes sono nel medesimo rapporto. Se Circe ha per fratello il pernicioso Aquilotto, Aietes, è perchè il primo nome del promontorio Kaieta fu, secondo gli antichi, Aietès; questo si presenta con una facies greca: è αἰετός l'aquilotto.

[1]) Questo nome non è notato da BECHTEL F., *Die griechischen Dialekte*, II, B., Berlin, 1923.

spiaggia di Serapo, nei punti detti La Nave, Torre Viola e Torre Scessura [1]).

Sovrastante al liassico, si estende il cretacico, che comparendo a M. Orlando, ove forma la parte superiore di quel promontorio, ricopre o contorna il liassico a guisa di ferro di cavallo, perchè da M. Orlando prosegue alle contigue colline che si elevano sulla spiaggia Gaeta-Formia, fronteggianti l'antico comune di Elena, ed ai monti della sponda sinistra della valle Formia-Itri e di là, protraendosi per i monti Rauti, Forca e Calvo, raggiunge le alture adiacenti alla pianura di Fondi e oltre, fin quasi a Sperlonga. Nei calcari cretacici, *Toucasia* e *Sphaerulites* costituiscono i pochi esemplari di fossili, ma nei monti che contornano la rada di Gaeta, cioè M. Orlando, l'altura dell'Atratina, M. Santagata, M. Rotondo e M. Conca si rinvengono solo in abbondanza esemplari di *Sphaerulites*. A M. Orlando, poi, oltre alle citate rudiste, si trova un'ostrica che il De Stefani determinò appartenente alla specie *Gryphaea*, la quale fece ritenere al Cassetti la presenza in detta località del terreno cenomaniano. Ma in una escursione posteriore, il Cassetti [1]) potè constatare che i calcari contenenti la suddetta ostrica formano un unico deposito con quelli contenenti le sferuliti e di ciò è data conferma dalla perfetta corrispondenza, nel senso stratigrafico, coi vicini calcari a *Toucasia* ritenuti dell'Urgoniano. Così egli ne trae la conseguenza che detti calcari debbano riferirsi ad un medesimo piano.

Però nei monti di Gaeta non è possibile stabilire una separazione tra i calcari a *Toucasia* e quelli a *Gryphaea*, sia per la continuità stratigrafica, sia per mancanza di evidenti e considerevoli differenze litologiche. In quanto al turoniano non è da escludersi che sia rappresentato in questa zona, a cominciare da M. Orlando, ma questo è impossibile accertare.

In conclusione i terreni del cretacico e del liassico sono gli unici costituenti le alture della regione in parola, però, se esiste una leggerissima discordanza di stratificazione, come appare evidente al M. Conca, questa non è accertabile sotto M. Orlando, perchè ivi le testate degli strati liassici e cretacei formano una potente pila, che si innalza sul livello del mare con la medesima disposizione, su di una costa a picco.

---

[1]) Cfr. Cassetti M. — *Nuove osservazioni geologiche sui monti di Gaeta*, in Boll. R. Com. Geol., XXXI, (1900), pp. 177 sgg.

Tuttavia, dal punto di vista della tettonica, tanto il deposito cretacico che quello liassico sottostante di M. Conca e di M. Orlando formano una leggerissima sinclinale, di modo che la superficie delle rocce formanti il fondo della rada trovasi a scarsa profondità sotto il livello del mare (Fig. 1). È ancora da ricordare che lo stesso Cassetti [1]) durante la prima escursione nella medesima zona, attribuendo al Cenomaniano e al Turoniano i terreni di M. Orlando e di M. Calvo, volle ricostruirne una cupola ideale, che avendo origine da M. Orlando, raggiungesse M. Calvo, attraverso M. Rotondo, Rione Le Vignole, M. Rigliano (Fig. 2). Ma la ricostruzione di tale cupola a me non pare possibile, perchè da accurate osservazioni, ho potuto constatare che la direzione degli strati di M. Orlando, dal lato della marina di Serapo, è perfettamente opposta a quella indicata dal Cassetti.

Premessi questi brevi cenni geologici e tettonici, passo ad elencare ed esaminare le cause che hanno potuto originare la triplice spaccatura:

1) Un movimento tettonico, coevo alla formazione del monte.
2) Un terremoto.
3) L'erosione carsica.
4) Un movimento bradisismico.
5) Uno sprofondamento del fianco meridionale.

La prima ipotesi è poco verisimile, perchè in tal caso dovremmo ammettere l'esistenza della cupola ricostruita dal Cassetti. Ma anche ciò premesso come vero, il movimento orogenetico, che incurvò gli strati, non avrebbe potuto generare le spaccature in questione, perchè in tal caso queste avrebbero dovuto attraversare l'asse di direzione della cupola e non presentarsi ad esso parallele. D'altra parte avrebbero dovuto interessare una zona in minore tensione.

Altra causa sarebbe stato un terremoto in epoca anteriore alla dominazione romana. È vero che di frequente, durante i terremoti si aprono voragini che talvolta si richiudono al cessare della scossa o restano aperte. Queste si presentano come crepacci rettilinei o a zig - zag o con disposizioni radiali. Il Parona [2]) a tal proposito

---

[1]) Cassetti M. - *Sulla costituzione geologica dei monti di Gaeta*, in Boll. R. Comitato geologico d'Italia, XXVII, (1895) p. 42.

[2]) Parona. - *Trattato di Geologia*, Milano, 1903, pp. 285 sgg. Cfr. pure Pirona G. e Taramelli T. *Sul terremoto del Bellunese del 29 giugno 1876*, in Atti R. Istituto Veneto, 1873. Lo stesso è riportato da De Marchi L., *Trattato di Geografia fisica*, Milano, pp. 126 sgg.

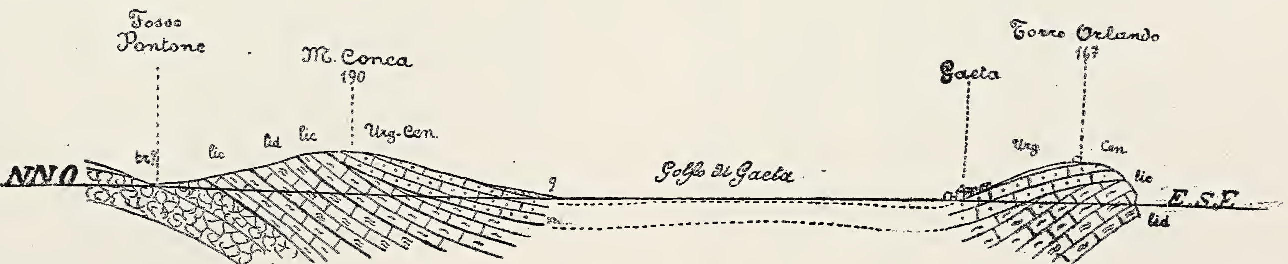


Fig. 1. — Sezione dalla valle Formia - Itri al M. Orlando (da CASSETTI).
tr. : dolomie brune compatte bituminose (Trias sup?) – *lic.* : calcari a Brachiopodi e a Turriculate ; *lid.* : dolomie intercalate (Lias medio)
Urg–cen.: calcari a Rudiste, Ostreidi e Requienie (Urgoniano e Cenomaniano) – *q.* : depositi alluvionali antichi (Quatenario).

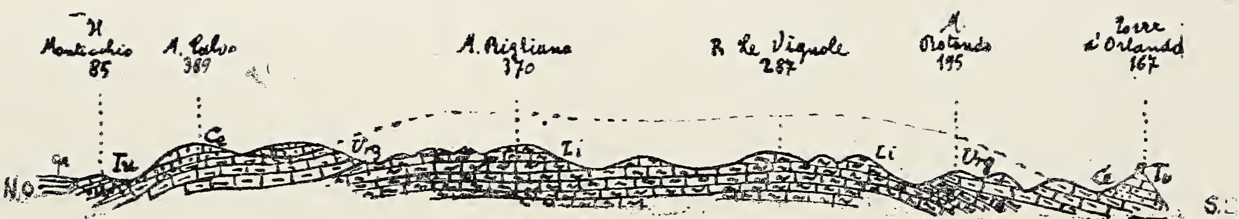


Fig. 2. — Sezione dal M. Calvo al M. Orlando (da CASSETTI).
Li. : calcari a Brachiopodi (Lias medio) – *Urg.* : calcari a Requienie (Urgoniano) – *le.* : calcari a Ostreidi (Cenomaniano)
Tu.: calcari ippuritici (Turoniano).

ricorda che nella Nuova Zelanda, in occasione del terremoto del 1828, si formò una fenditura lunga 110 Km. e un'altra lunga 145 Km. nel 1885. Così nel terremoto di Belluno del 29 giugno 1873 e nel famoso terremoto di Calabria si riscontrò una fenditura estesa per 12 Km. A tal proposito si possono fare due considerazioni. In primo luogo, come il Baratta afferma, la zona di Gaeta presenta un centro sismico secondario, poi basta osservare altre due spaccature, simili a quelle descritte, che si rinvengono a due terzi di altezza di M. Conca. Queste sono allineate lungo una medesima direzione NE - SW, quasi ad angolo retto con quelle di M. Orlando e separate da un solco erosivo. Anch'esse presentano le due pareti a perfette sporgenze e rientranze e nella prima, cioè in quella che più si protende verso la spiaggia di Vindicio, un masso, caduto dal ciglio si è incuneato nella parte superiore della fenditura.

È impossibile attribuire ad un terremoto la causa efficiente delle une e delle altre, perchè la genesi delle fenditure di M. Conca è differente da quella che ha originato le fenditure di M. Orlando. Basta solo considerare che quest'ultime sono anteriori alla conquista romana, mentre le prime posteriori. Infatti in quelle di M. Conca la parete che guarda il mare è inclinata verso questo; ho visitato e studiato con grande accuratezza due grotte quasi alla base del predetto monte, ricchissime di incrostrazioni calcaree, che saranno oggetto di un mio prossimo studio: anche in queste grotte è evidente una inclinazione degli strati costituenti la volta e le pareti verso il mare quasi a testimoniare un fenomeno di profondamento, anzi di collasso della parte inferiore dell'altura verso SE. Il suolo, poi, è ingombrato da enormi massi stalattici, spezzati e crollati; numerose colonne formate dalla unione di stalattiti e stalagmiti sono anch'esse spezzate e il piano di frattura si presenta inclinato verso il mare. A proposito del M. Conca il Niccolini [1]) scrive: " S' incontra una scala discendente ad un piccolo seno di mare, nomato la Conca, forse perchè scaturisce dal fianco della collina in quel punto una limpidissima vena di acqua... [2]). Guardando

[1]) Niccolini A. - *Tavola metrica cronologica delle varie altezze tracciate dalla superficie del mare fra la costa di Amalfi e il promontorio di Gaeta*, Napoli, 1839, pp. 7-8.

[2]) E questa l' " Artacie fons „ ricordata da Omero (*Odyss.* X, 108). Il Cluverio (*Italiae antiquitates*, p. 1073) riconosce nella famosa fonte la stessa che

dal mare, questa costa si presenta come una falda troncata della descritta collina di pietra calcarea... Gli antichi Romani appoggiarono a quella falda troncata vari grandi edifizi, i quali, come quelli di Pozzuoli e di Baia, rovinarono prima di invecchiare verso la fine del sesto secolo dell'era cristiana, lasciando aderenti alla roccia i loro attacchi: e qui appunto le speranze che io aveva concepite, di rinvenire un qualche indizio dell'alto livello del mare, ebbero effetto oltre ogni mia aspettativa, stantechè milioni e milioni di foracchiature di Foladi coprono in lunghissima estensione la superficie della roccia, nonchè le anzidette reliquie dei muri, restate ad essi aderenti, le quali attestano luminosamente che il mare soggiornò all'altezza di quelle Foladi in epoca posteriore alle rovine dei descritti edifizi e sopra un suolo non vulcanico „. Un movimento di bradisisma interessò, dunque, le costruzioni romane, attaccate alle pendici di M. Conca sommergendole ed in seguito ad una forma di collasso subita dall'altura alla base, si dovettero aprire le predette voragini. È vero che quelle di M. Orlando sono di gran lunga anteriori, ma la medesima forma di frattura è indizio che anche tali voragini sono state originate da un collasso o meglio da uno sprofondamento verificatosi alla base del monte. Segni evidentissimi dimostrano che la zona di Gaeta fu soggetta a movimenti bradisismici, come del resto tutto il litorale campano. In una mia peregrinazione geologica rinvenni lungo la spiaggia dell'Arenauta, oltre M. Lombone, una piccola grotta, con evidenti tracce di fenomeno carsico, le cui pareti sono completamente foracchiate da litodomi fino a m. 5 di altezza, concordemente all'altezza raggiunta dai fori dei litodomi a Capri e nella Penisola Sorrentina [1]). Dopo l'epoca romana, si ebbe un no-

---

scorreva nella villa di Cicerone. Il Principe di Caposele (*Antichità Ciceroniane*, pp. 35-38) dice che ad imitazione della figlia del famoso re di Lamia, ad un vicino pozzo formato da questa fonte si recano le contadine ad attingere acqua.

[1]) Bellini R., *Alcune note sui depositi fossiliferi della Regione Flegrea*, in " Boll. Soc. Natur. in Napoli „, XXX (1917) p. 105. Confronta a questo riguardo, fra i numerosi lavori Günther, R. T., *Contributions to the study of Earth-movements in the Bay of Naples*, Oxford, 1903; De Lorenzo G., *I Campi Flegrei*, Bergamo, 1909; Günther R. T., *Pausilypon*, Oxford, 1913; D' Erasmo G., *I crateri della pozzolana nei Campi Flegrei*, Atti R. Acc. Sc. Fis. Mat., S. 2, Vol. XIX, n. 1, Napoli, 1931; Marzullo A., *La grotta marina della costa di Amalfi*, in Riv. Staz. cura, ecc., VIII, n. 12, Roma, 1932; Majo E., *Il Bradisisma flegreo*, in Ann. R. Oss. Vesuv., II, Napoli, 1933; Parascandola A., *Il*

tevole abbassamento, come dimostrano i fori dei litodomi sui ruderi indicati dal NICCOLINI, mentre nei tempi più prossimi a noi la linea di spiaggia ha cominciato ad avanzare ed avanza tuttora. In cinquant'anni, secondo quanto mi ha dichiarato il prof. FANTASIA, chiaro studioso gaetano, gli scogli del porticciuolo di Elena ed uno scoglio di rimpetto alla spiaggia di S. Agostino, oltre l' Arenauta, sono emersi. Ma ritorno alla genesi di Montagna Spaccata.

Più volte ho fatto cenno che la parete meridionale di M. Orlando precipita a strapiombo per m. 68 di altezza ed al bacio dell'onda si presenta profondamente intaccata dall'azione meccanica del mare. Dall'altro versante il promontorio degrada con dolce pendio; ho esaminato attentamente le spaccature, da una barca, nella parte opposta alla spiaggia di Serapo ed ho notato che le pareti di sinistra, rispetto a quelle di destra, mostrano una chiara inclinazione verso la punta estrema che termina con la costa alta, a picco. La mancanza di un bacino idrografico considerevole (il piccolo promontorio è nettamente staccato dalla costa mediante l'istmo di Serapo) e la forma della triplice spaccatura a sporgenza e rientranze non danno luogo a pensare assolutamente ad incisioni carsiche.

L'unica ipotesi ammissibile è che le tre spaccature siano state originate da un collasso della parte meridionale del promontorio, causato da un'immensa frana a causa del profondo e continuo scalzamento dell'acqua marina. Ne è riprova la disposizione stessa delle tre spaccature. Il materiale di accumulo sarebbe stato asportato gradatamente dalle forti correnti che interessano la zona in questione.

M. del Pericolo, ecc. in " Boll. Soc. Nat. in Napoli, XLVIII, 1936; D'ERASMO G., *Il Bradisisma di Paestum*, Pubbl. 11 dell' Ente Antichità e Monum. Prov. Salerno, 1935; JACONO L. (*Note di Archeologia marittima*, in " Neapolis „, I fasc. III-IV, pp. 357-367) nega, in base a ricerche archeologiche, la tesi sostenuta dal GÜNTHER, ma quanto afferma, specie per il litorale di Gaeta, a me pare insostenibile per un complesso di ragioni, che esporrò in un prossimo studio sul bradismo campano. Per il fondo marino fra M. Conca e M. Orlando, cfr. pure D'ARRIGO A., *Ricerche sulla linea neutra inerente al G. di Gaeta ecc.*, in « Annali Lavori Pubblici, LXXII, novembre, 1934.

RIASSUNTO.

In base ad osservazioni morfologiche si cerca di spiegare l'origine della triplice spaccatura nella parete meridionale del M. Orlando presso Gaeta.

Spiegazione della Tavola 9 e 10.

Fig. 1. — Veduta generale di M. Orlando. Le tre spaccature attraversano l'estrema punta a S-SW; sulla sommità di questa è segnata la Chiesa della SS. Trinità.

„ 2. — Veduta di M. Orlando da Serapo. Al di sopra della Chiesa deila SS. Trinità è l'inizio delle tre spaccature.

„ 3. — Particolare della Fig. 2. Si osservino l'inizio delle tre spaccature, la costa alta e le tracce di scalzamento operato dal mare alla base.

„ 4. — Scala di accesso al Santuario del Crocifisso; si osservino le sporgenze e le rientranze delle pareti.

„ 5. — Veduta generale della spaccatura centrale e Santuario del Crocifisso.

„ 6. — Tratto superiore della spaccatura centrale slabbrata dall'erosione degli agenti esogeni.

„ 7. — Inio della terza spaccatura (parte superiore).

„ 8, — Inio della spaccatura centrale (parte superiore).

Finito di stampare il 20 dicembre 1936.

La visibilità del paesaggio sottomarino dall'idrovolante

del socio

Giovanni Platania

(Tornata del 30 marzo 1936)

Plus on étudie de près les phénomènes naturels, plus ils acquièrent d'importance et de grandeur.
F. Arago

Il fondo del mare, con la sua grande varietà di forme, non è visibile dalla superficie se non in circostanze peculiari e fino a profondità molto limitata, la quale dipende dalla diversa trasparenza delle acque marine, dall'energia luminosa ricevuta e riflessa dagli oggetti sommersi e dalla superficie del mare, dallo stato di questa superficie e da altri fattori di cui dirò fra breve.

Come esempio di visibilità eccezionale si può citare ciò che narra il naturalista De Quatrefages (1), di un'insolita limpidezza, come egli scrive, che gli permetteva di scernere con grandissima precisione i ciuffi di alghe e di fuchi, i movimenti della sabbia, in un fondo di circa 33 metri di profondità, nella costa settentrionale della Sicilia, nelle adiacenze dell'Isola delle Femmine.

Non minore è la visibilità del fondo nelle acque di Capri, tanto rinomate per la loro eccezionale trasparenza.

Per migliorare le condizioni della visibilità si ricorre talvolta ad opportuni accorgimenti: le gocce di olio sparse dai pescatori intorno al battello eliminano l'effetto nocivo dell'increspamento della superficie acquea prodotto da venti leggieri; la molta luce esterna, riflessa dalla superficie del mare viene in gran parte soppressa adoperando un ombrello scuro, aperto sulla testa dell'osservatore, o meglio il così detto cannocchiale da acqua (chiamato volgarmente specchio), che è un tubo tronco-conico con la base maggiore chiusa di una lastra di vetro a facce piane e parallele, e la minore

adattata intorno agli occhi. Il compianto prof. Aurelio De Gasparis ideò, nel 1914, un apparecchio da lui chiamato Talassoscopio (2), costituito da un cilindro alla cui estremità inferiore, pescante in mare, si trovava un obbiettivo di grande apertura e di grandissima distanza focale, connesso con un sistema galleggiante. L'osservatore col capo ricoperto da un mantice nero in maniera da ricevere la luce soltanto dal fondo marino, poteva spostare il galleggiante per mezzo di un'elica mossa da un pedale. Il De Gasparis, che affermava di aver raggiunto la visibilità del fondo fino a 80 metri, eseguì varie ricerche biologiche nel golfo di Napoli, i cui risultati, mi si disse, sono raccolti in un volume tuttora inedito.

Intanto, anzichè ricorrere a queste osservazioni occasionali del fondo marino, gli studiosi del mare pensarono di fare indagini dirette sulla trasparenza delle sue acque, abbassando man mano un disco bianco e misurando l'estremo limite della sua visibilità, cioè la profondità alla quale esso cessa di esser visibile. Dalle prime determinazioni di von Kotzbue (1817), di Xavier de Maistre nel golfo di Napoli (1832), di Dumont d'Urville (1837), di Wilkes (1838), di Bérard (1845) e di altri, si giunge alle diligenti ricerche del P. Angelo Secchi (1865), al largo del golfo di Gaeta, sulla pirocorvetta "Immacolata Concezione" della Marina Pontificia (3). Le precedenti misure con dischi erano state eseguite occasionalmente, in generale senza i necessarii accorgimenti per eliminare le cause di errore. Gli esperimenti del Secchi furono intrapresi e continuati in varie condizioni con l'aiuto del personale di bordo, con piatti di maiolica e dischi di tela bianchi, di diverse dimensioni, e più tardi anche con dischi colorati. Egli prese in esame l'influenza dell'altezza solare, dell'ombra portata alla superficie del mare, dell' altezza dell' osservatore sulla superficie stessa (dal battello, dal ponte della nave, dalle sartie), delle dimensioni del disco; saggiò l'effetto di polarizzatori, di cannocchiali, ecc., sicchè nei trattati di Oceanografia al disco per queste osservazioni si dà bene a ragione il nome del Secchi.

Da allora si sono moltiplicate le osservazioni con questo metodo, nei diversi mari, ottenendo come profondità di scomparsa, 30, 46, 50 metri, con un valore massimo di 66,5 trovato dal Krümmel nel Mare di Sargassi.

Da quanto è stato ricordato si può concludere che il letto marino è visibile, da un'imbarcazione, in condizioni ordinarie, fino a profondità di circa 25 metri e il disco del Secchi fino a profondità

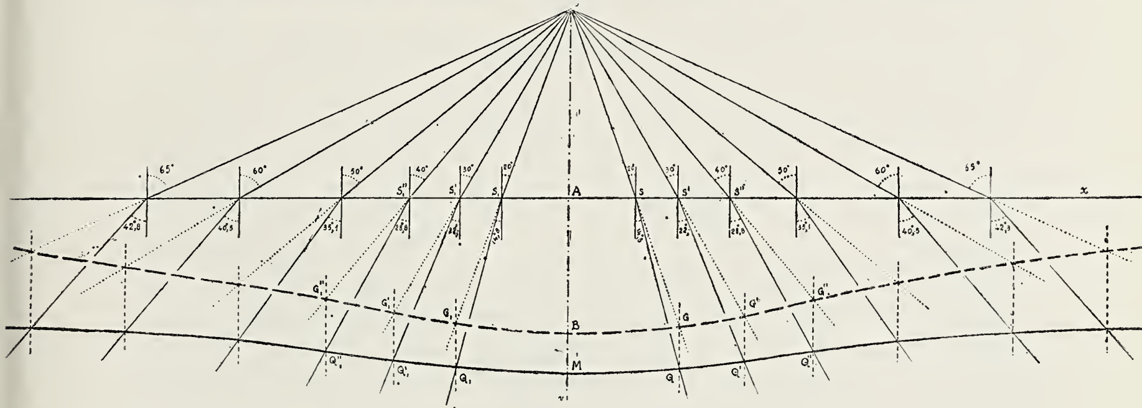
di 35 m. considerando i valori più elevati come dipendenti da condizioni locali eccezionalmente favorevoli.

I materiali solidi in sospensione sono più abbondanti nelle acque costiere, e ciò è causa della diminuita trasparenza ottica in vicinanza delle coste, rispetto al mare profondo.

* * *

Dal fatto che da un posto elevato, a picco sul mare, si vede talvolta il paesaggio sottomarino per una grande estensione, si era creduto che da alta quota la visuale penetrasse più profondamente anche in direzione nadirale.

Già il Secchi aveva rivolto la sua attenzione a questo problema, esaminando " l'influensa dell'altezza dell'osservatore sopra la superficie dell'acqua „. Dai suoi esperimenti egli conclude che " non rimane poi provato che vi sia alcun vantaggio a mandare in alto su gli alberi (della nave) gli osservatori, come dice Arago „.



Anzi due osservatori, uno sulle sartie e l'altro in coffa, perdettero di vista il disco prima del Secchi, che era più da presso alla superficie del mare. " La ragione di ciò, egli soggiunge, sembra essere che i riflessi in alto sono maggiori, e colà è difficile impedirli, mentre da vicino all'acqua si possono assai diminuire coll'ombra gettata sull'acqua stessa „.

Ma qui si trattava di altezze relativamente piccole. L'opinione che l'osservatore si avvantaggi con l'elevarsi sul mare, è esatta, nel senso che se un punto Q'' (v. Fig.), per esempio, non può esser visto dall'osservatore in A (quando AM sia la misura della tra-

sparenza del mare) esso diviene visibile all'osservatore innalzatosi in O, perchè il segmento S'' Q'' del raggio visuale, nel suo percorso entro l'acqua, è eguale ad AM, laddove AQ'' > AM.

Dunque l'osservatore ad alta quota, in idrovolante, scorgerà gli oggetti immersi in un campo molto più esteso che l'osservatore presso la superficie del mare; ma non sembra esservi alcuna ragione perchè egli veda più profondamente di M, sulla verticale OM.

Se abbassando in mare il disco del SECCHI, questo sparisce alla profondità a, per esempio di 30 m., nel caso che l'osservatore sia con l'occhio alla superficie del mare in A, e che l'acqua sia otticamente omogenea, il disco sparisce sempre alla stessa distanza a da A, in qualunque direzione. La superficie di estrema visibilità è perciò, in questo caso, un emisfero di raggio a, e la sua sezione, col piano verticale passante per A, è un semicerchio.

Se l'osservatore si trova in O, all'altezza h sul mare, la superficie di estrema visibilità è allora una superficie di rivoluzione, e la sua sezione, col piano verticale passante in O, è una curva della famiglia delle concoidi.

Ho dimostrato (4) che l'equazione di questa curva è

$$x^2 = (a^2 - y^2) \left[1 + \frac{h}{\sqrt{\frac{a^2}{n^2} - (a^2 - y^2)}} \right]^2 \qquad \text{(I)}$$

essendo a la misura della trasparenza, h l'altezza dell'osservatore sul mare, n l'indice di rifrazione relativo fra l'aria e l'acqua, e supponendo che la superficie del mare sia piana (com'è, sensibilmente, per una grande estensione). A questa curva ho dato il nome di concoide rifratta, perchè se nell'equazione (I) si pone $n = 1$, si ottiene l'equazione della concoide di NICOMEDE.

Ho dimostrato altresì (5) che la curva apparente per l'osservatore in O, è anch'essa una concoide di NICOMEDE la cui equazione è

$$x^2 = \left(\frac{a^2}{n^2} - y^2 \right) \left(1 + \frac{h}{y} \right)^2 \qquad \text{(II)}$$

che può chiamarsi la r i f r a t t o i d e della concoide rifratta.

Quando, per le considerazioni che precedono, ebbi l'occasione di trovare queste e altre curve della stessa famiglia, pensai anzitutto di farne comunicazione alla nostra Società (6), dando pure conto

di alcuni esperimenti di controllo, da me eseguiti nelle acque trasparentissime di Capri. Più tardi, con altri studi, esperimenti e pubblicazioni esaminai alcune proprietà di queste curve e confermai la importanza delle applicazioni di esse.

Con mia meraviglia apparve allora, nella " Rivista di cultura marinara „ (7), una dimostrazione - peraltro erronea - che col crescere dell'altezza dell'osservatore cresce la profondità di visibilità, senza precisare che nella direzione nadirale ciò non avviene. Avevo inoltre presentato, in due successivi concorsi ministeriali, alcune pubblicazioni nelle quali vengono poste in luce le nuove curve algebriche da me trovate in occasione di studii e di esperimenti sulla visibilità in mare da alta quota, e ne sono esaminate le applicazioni, che uno studioso di navigazione marittima ed aerea non dovrebbe ignorare. Ma le due Commissioni, nominate dall'Accademia dei Lincei (8), sollevarono " alcune riserve circa l'intervento possibile di molteplici cause perturbatrici, che l'autore ha in parte trascurate „. A me peraltro non sembra chiaro quale cosa mai venga perturbata da queste enigmatiche cause, che io avrei trascurate.

Le ragioni di questi dissensi possono essere varie; fra esse la principale è, forse, che una più compiuta conoscenza dei problemi del mare si acquista navigando. *Navigare necesse est*, non solamente per il predominio marittimo, ma anche per intendere i fenomeni del mare; il quale, poi, se meglio si conosce più facilmente si può dominare.

Ho detto che se gli studiosi di oceanografia non tengono conto della teoria ora esposta, possono facilmente cadere in errore. Per esempio, P. Biessonoff, dell'aviazione russa, in un suo studio su " L'impiego dell'aviazione marittima per la protezione dalle forze navali„ (9), afferma che in condizioni di mare tranquillo e di buona illuminazione solare, il sommergibile, se è immerso a profondità non superiore a 15 metri, può esser visto dal velivolo " entro una superficie circolare di raggio non superiore a 400 metri „. Evidentemente questa affermazione è inesatta: dalla formula (1) risulta che, se la trasparenza del mare per un sommergibile è di 15 metri, questo non può essere avvistato, qualunque sia l'altezza del velivolo, se non quando, immerso a 15 m. di profondità, esso si trova sulla verticale passante per l'occhio dell'osservatore. Se il sommergibile dista 400 m. da questa verticale e l'idrovolante è alto, per esempio, 400 m., sarà di m. 17,6 il percorso, dentro il mare, del

raggio luminoso che giunge all'occhio dell'osservatore. E intanto lo stesso BIESSONOFF afferma, con inconsapevole contraddizione, che oltre i 15 m. il sommergibile non è affatto visibile. Per avvistarlo nelle condizioni su dette, esso dovrebbe trovarsi alla profondità di m. 12.7, come risulta da gli abachi preparati col calcolo della formula (I), per diversi valori di a, h e ·. Anzi in pratica bisogna tener conto di altri fattori derivanti dall'inclinazione dei raggi (diminuzione dell'energia luminosa rifratta, aumento della luce celeste riflessa dalla superficie del mare, assorbimento dello strato atmosferico interposto).

Coloro che hanno pratica del mare trattano sì fatte questioni in modo soddisfacente: in una lettera, che ho pubblicato altrove (10), comunicatami dal ch.mo Prof. Giuseppe MAZZARELLI, il marinaio P. MANCUSO, addetto al R. Osservatorio di Idrobiologia per la Sicilia, precisa la profondità e la distanza alle quali egli scorge il pesce-spada dall'alto dell'antenna della feluca sulla quale egli è vedetta per tale pesca nello stretto di Messina; e i dati da lui comunicati corrispondono sensibilmente ai valori che si ottengono dal calcolo.

D'altra parte, pensando che ad alta quota cresce la profondità di visione, molti sono indotti a interpretare che essa cresca parimenti nella direzione nadirale. E cosi in alcune scuole, anche in quelle speciali per la preparazione dei naviganti, si insegna che " elevandosi a grandi altezze, l'occhio può penetrare a profondità abbastanza rilevanti. A Cherbourg p. es., da un' altezza di 1700 metri si poterono constatare i più minuti particolari sino a 60-80 metri „ (MAZELLE) (11). Questi dati non furono forse controllati: a distanza così grande l'immagine retinica diviene piccolissima, si che non possono scorgersi i particolari minuti. La notizia, della quale il MAZELLE non cita la fonte, è tratta evidentemenie dalla grande opera di Giovanni MARINELLI, " La Terra „, dove sono riportate queste osservazioni come fatte in aerostato da A. MORET, nel 1874. Una notizia dello stesso genere è quella data da ARAGO, il quale afferma che W. SCORES Y nelle regioni artiche vide il fondo fino a 130 metri di profondità, notizia intorno alla quale il CIALDI, per l'autorità del relatore, rimase perplesso.

Nella pregevole opera " Fotografia aerea „ di F. VOLLA e F. PORRO (12), tanto ricca di insegnamenti e di illustrazioni fotografiche, sono varie vedute, prese dall' aeromobile, della superficie marina e di oggetti sommersi. " Con luce zenitale, dicono gli autori, la vi-

sione sottomarina può essere spinta fino a profondità di oltre 20 m., facilitando lo studio dei fondali rocciosi nelle zone di rifugio del naviglio, fondali che possono essere rilevati fotogrammetricamente „.

A questo proposito è da considerare che il paesaggio sottomarino appare deformato per la rifrazione; ma, come risulta dall'esame della equazione II, poichè h in pratica è grandissimo rispetto ad a, crescendo considerevolmente il raggio di curvatura della rifratoide, la deformazione dell'immagine diventa trascurabile e non ha grande influenza sulla sovrapposizione delle fotografie in serie.

* * *

Un gruppo di esperimenti fu eseguito adoperando una sfera bianca, invece del disco, la quale veniva abbassata da una lancia A ferma, e osservata obliquamente da una lancia B, portata successivamente a diverse distanze da A. La profondità di scomparsa dall'imbarcazione A forniva il valore di a; quella misurata sempre verticalmente da A quando la sfera veniva perduta di vista all'osservatore in B, dava il valore di y. A varie distanze x tra B ed A si ottenevano i diversi valori di y della curva, avente sempre il suo vertice sulla verticale della lancia B. Nelle misure da me eseguite con questo metodo nel 1932 i valori osservati di y furono sensibilmente uguali a quelli calcolati dalla equazione (I), tenendo opportunamente conto dello cause perturbatrici (10).

Il Secchi non tralasciò di fare osservazioni di questo genere: " Il mare essendo tranquillissimo, egli scrive, si profitta di questo stato per andare a varie distanze dalla verticale che corrisponde al disco, per scoprire se riesce meglio visibile. Si fa alzare ed abbassare più volte, ma sempre si ottiene la stessa profondità, e se la distanza obliqua è grande, la profondità diviene un poco minore, ma non di molto „. Egli non pensò peraltro di determinare con precisione queste differenze.

Il De Gasparis affermava che, guardando col suo talassoscopio e servendosi di un forte riflettore elettrico, si può ottenere la visibilità fino a profondità di un centinaio di metri; ma con la sola luce solare non si possono superare i 40 m. Nelle sterminate regioni dei fondali marini, oltre questo limite, la nostra vista non può penetrare.

Dall'idrovolante perciò il fondo del mare non è visibile se non in circostanze speciali, per profondità relativamente piccolis-

sime. Quella parte della piattaforma litoranea compresa tra la linea di spiaggia e l'isobata di 30 metri ha larghezza relativamente molto piccola, e inoltre, appunto su di essa, le acque, per la vicinanza della costa, sono meno trasparenti, particolarmente in prossimità dei porti e delle foci dei fiumi. Ben presto l'aeromobile sorvola tratti di mare dove la profondità cresce considerevolmente, e il fondo marino non è più visibile. Come dice al divino Poeta (Paradiso XIX), l'aquila, il sacrosanto simbolo dell'Impero:

> La vista che riceve il vostro mondo
> com'occhio per lo mar, dentro s'interna,
>   che, benchè dalla proda veggia il fondo,
> in pelago no 'l vede, e non di meno
> è lì, ma cela lui l'esser profondo.

E lo cela, si può aggiungere oggi, qualunque sia la quota alla quale s'innalza l'osservatore.

Riassunto

Da varie osservazioni del fondo marino guardato dalla superficie del mare, risulta che esso è visibile, in condizioni favorevoli, fino a profondità non superiori a 25 metri.

Le osservazioni di trasparenza del mare eseguite col disco del Secchi, dànno valori, in casi eccezionali, fino a 67 metri.

L'A. aveva già trovato che il campo di estrema visibilità, per un osservatore a quota, è una superficie di rivoluzione, la cui sezione, col piano verticale passante per l'occhio dell' osservatore, è una curva che l'A. ha chiamato *concoide rifratta*.

Si riportano misure eseguite guardando obliquamente, da un battello, una sfera immersa da un secondo battello a distanze varie del primo: i valori osservati di profondità di scomparsa corrispondono sensibilmente ai valori calcolati per mezzo della concoide rifratta.

La profondità di scomparsa della sfera, *in direzione nadirale*, non cresce col crescere della quota dell'osservatore.

Si conclude che il paesaggio sottomarino non è mai visibile dall' idrovolante, salvo per brevi tratti della piattaforma litoranea tra la linea di spiaggia e l'isobata di 30 metri, e soltanto in circostanze eccezionalmente favorevoli.

BIBLIOGRAFIA

(1) 1854. De Quatrefages. — *Souvenirs d'un naturaliste.* Paris.

(2) Nel numero 1-2 novembre 1925 del giornale politico « Il Mezzogiorno » che si pubblicava in Napoli, comparve una intervista col De Gasparis, dalla quale sono tolte queste notizie.

(3) 1866. Cialdi A. — *Sul moto ondoso del mare e su le correnti di esso, ecc.* 2ª edizione Roma, 1866. La Memoria del P. Angelo Secchi è inserita in quest'opera (pag. 258-287).

(4) 1930. Platania G. — *La trasparenza del mare e la visibilità da alta quota.* Notiziario tecnico dell'Aeronautica, Roma, vol. 6.

(5) 1931. — — *Trasparenza del mare e visibilità da alta quota.* Nuovo Cimento, vol. 8.

(6) 1929. — — *La trasparenza del mare da alta quota.* Boll. Soc. Natur., Napoli, vol. 41.

(7) 1931. Piatti V. — *L'Oceanografia - Talassografia.* Riv. Cultura marinara, Roma, vol. 6.

(8) 1930. Le relazioni delle due Commissioni giudicatrici sono pubblicate negli Atti della R. Acc. Naz. dei Lincei : la prima in Rendiconti dell'adunanza solenne del 1° giugno 1930, Roma 1930 ; la seconda in Rend. dell' adunanza solenne del giugno 1934, Roma 1934.

(9) 1932. Cfr. Rivista aeronautica, VIII, 6, Roma.

(10) 1934. Platania G. — *La superficie di estrema visibilità in mare da alta quota.* Ann. R. Ist. Super. Navale, vol. III.

(11) 1910. Mazelle E. — *Meteorologia e Oceanografia.* 2ª ed. Trieste, pag. 144.

(12) 1932. Volla F. - Porro F. — *Fotografia aerea negli usi civili e militari.* Milano, Hoepli.

Finito di stampare il 30 dicembre 1936.

Rendiconti delle Tornate ed Assemblee Generali

(PROCESSI VERBALI)

PROCESSI VERBALI DELLE TORNATE ORDINARIE ED ASSEMBLEE GENERALI

Assemblea generale del 2 marzo 1936.

Presidente : CARRELLI — *Segretario :* ZIRPOLO.

Soci presenti : Pierantoni, Forte, D'Erasmo, Ruggiero P., Ruggiero L., Majo, Salvi, Augusti, De Lerma, Parascandola, Fedele.

La tornata è aperta alle ore 17 in seconda convocazione.

Il Presidente comunica che nella prossima tornata sarà presentato il bilancio consuntivo. Comunica inoltre che date le attuali condizioni del commercio della carta il C. D. ha deliberato di concedere ai soci per questo anno non più di sei facciate.

Il Segretario presenta le pubblicazioni pervenute in dono.

Il socio Salvi legge un lavoro dal titolo: *Ricerche sperimentali sulla patogenesi del veleno di Viperidae*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Parascandola legge una nota: *Il bacino idrotermale del Lucrino e dell'Averno nei Campi Flegrei*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Si procede all'elezione di tre revisori dei conti in base all'art. 14 del nuovo Statuto. Sono eletti ad unanimità : Ruggiero Placido, Penta Francesco e Augusti Selim (supplente).

Il socio Carrelli fa una comunicazione verbale sulle recenti ricerche del Fermi sulla radioattività artificiale per opera di neutroni.

La seduta è tolta alle ore 19.

Assemblea generale del 30 marzo 1936.

Presidente : CARRELLI. — *Segretario:* SALFI.

Soci presenti : Gargano senior, Ruggiero L., Ruggiero P., Zolèo, Parascandola, De Lerma, Trotter, Guidone, Maione, Penta, Pierantoni, Zirpolo, Salvi, Platania, Rodio, Fedele.

Assistono alla seduta il Prof. Arpino, il Sig. Cafiero, il Dott. Rodinò.

La tornata è aperta alle ore 17,15.

Il Presidente comunica ai soci l'ammissione dell'Ing. Zolèo a socio ordinario.

Il Segretario presenta un gruppo di pubblicazioni del Prof. Prospero Guidone inviate in dono dal figlio Giuseppe, nostro socio. Presenta inoltre i primi fascicoli della Rivista: « La conquista della terra » inviati in dono dall'Opera Nazionale Combattenti.

Il Segretario legge il processo verbale dell'Assemblea generale del 2 marzo 1936 che è approvato.

Il Presidente dà la parola al socio Platania il quale svolge una comunicazione dal titolo: *La visione del paesaggio sottomarino dall'idrovolante*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Carrelli e il socio Ruggiero fanno alcune considerazioni in proposito, e il socio Platania conclude riassumendo e chiarendo.

Il Presidente dà la parola al socio Salvi che svolge una comunicazione dal tema: *Ricerche sperimentali sul potere proteolitico del veleno dei Viperidi,* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il Presidente legge il bilancio consuntivo 1935. Il socio Ruggiero anche a nome del socio Penta, quali revisori dei conti, legge la relazione sul bilancio consuntivo del 1935.

Il Presidente pone in votazione il Bilancio che è approvato ad unanimità.

La seduta è tolta alle ore 18,45.

Tornata ordinaria del 18 maggio 1936.

Presidente ff.: Pierantoni. *Segretario:* Salfi.

Soci presenti: Gargano C., Zirpolo, Augusti, Eller, Conti, Ruggiero P., Ruggiero L., Platania, Penta, Longo, Ippolito, Rodio, Carrelli, Parascandola.

La seduta è aperta alle ore 18,15.

Il Segretario legge il processo verbale dell'Assemblea generale del 30 marzo 1936 che è approvato.

Il Presidente dà la parola al socio Platania che legge un lavoro dal titolo: *La grotta del sole nell'Isola di Ischia e il bradisisma*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Penta chiede alcune delucidazioni e il socio Platania fornisce gli opportuni chiarimenti.

Il socio Penta anche a nome del socio Longo, espone i risultati delle ricerche da loro fatte sulla: *Reazione della Lignina per la distinzione tra ligniti e litantraci*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Penta legge una nota dal titolo: *Sulla fluorescenza delle soluzioni dei carboni fossili nei solventi organici*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il Segretario legge una nota del socio Castaldi: *Osservazioni morfologiche sul Monte Orlando* (*Gaeta*), e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino a nome dell'Autore assente.

Il socio Parascandola legge tre note: 1) *Il Monte del Pericolo nei Campi Flegrei*; 2) *Genesi e deposizione delle sabbie magnetiche nell'Isola di Procida e nel littorale flegreo*; 3) *I vulcani occidentali di Napoli*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

La seduta è tolta alle ore 19.

Assemblea generale dell'11 dicembre 1936.

Presidente: Carrelli. *Segretario:* Salfi.

Soci presenti: Platania, Parenzan, Augusti, Penta, Ippolito, Longo L., Volpicelli, Ruggiero P., Maione, Ruggiero L.

La tornata è aperta alle ore 18 in seconda convocazione.

Il Presidente invita il Segretario a dare lettura del processo verbale della tornata precedente che è approvato.

Il Presidente dà la parola al socio Parenzan, che svolge una comunicazione dal titolo: *Nuovo apparecchio per pescate planctoniche*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il Segretario legge a nome del socio Parascandola un lavoro di quest'ultimo dal titolo: *Il Rione delle Mofete nei campi Flegrei*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino a nome dell'Autore.

Il Segretario legge un lavoro del socio Castaldi: *Note e appunti sul Bradisisma campano*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino a nome dell'Autore.

Il Presidente fa una relazione sulla produzione di altissimi potenziali.

Dopo approvato il presente processo verbale, la tornata è tolta alle ore 19.

CONSIGLIO DIRETTIVO

PER L'ANNO 1937

Carrelli Antonio	*Presidente*
Pierantoni Umberto	*Vice - Presidente*
Salfi Mario	*Segretario*
De Lerma Baldassarre	*Vice - Segretario*
Palazzi Eugenio	*Amministratore*
Zirpolo Giuseppe	*Redattore del Bollettino*
Parascandola Antonio	*Bibliotecario*

ELENCO DEI SOCI

(31 dicembre 1936)

SOCI ORDINARII RESIDENTI

1.	6-4-902	Aguilar Eugenio — *Vico Neve a Materdei 27.*
2.	12-7-924	Andreotti Amedeo — *Ist. Fisica terr. R. Univ., Napoli.*
3.	28-3-920	Arena Ferdinando — *Piazza S. Ferdinando.*
4.	8-6-924	Augusti Selim — *Via Cavallerizza a Chiaia 46.*
5.	22-2-930	Aurino Salvatore — *R. Osserv. Capodimonte, Napoli.*
6.	5-3-922	Bakunin Maria — *R. Politecnico, Napoli.*
7.	30-5-921	Biondi Gennaro — *Corso Garibaldi 109, Portici.*
8.	6-4-902	Bruno Alessandro — *Nuovo Rione Fenice a Ottoc. 32.*
9.	15-3-903	Caroli Ernesto — *Stazione Zoologica, Napoli.*
10.	17-11-918	Carrelli Antonio — *S. Domenico Soriano 44.*
11.	6-7-932	Casaburi Vittorio — *Via Foria 76.*
12.	25-1-934	Castaldi Francesco — *Aniello Falcone 260.*
13.	8-7-923	Colosi Giuseppe — *Ist. Anat. Comp. R. Un., Napoli.*
14.	14-6-930	Coniglio Luca — *Via dei Mille, 48.*
15.	28-12-932	Covello Mario — *Corso Umberto I, 311.*
16.	26-7-925	Cutolo Costantino — *Via Tommaso Caravita 10.*
17.	16-12-923	D'Aquino Luigi — *Piazza Latilla 23.*
18.	20-1-932	De Lerma Baldassarre — *Istit. Zool. R. Un., Napoli.*
19.	16-3-929	D'Erasmo Geremia — *Ist. Geologia R. Univ., Napoli.*
20.	14-6-930	Dohrn Rinaldo — *Stazione Zoologica, Napoli.*
21.	13-8-921	Fedele Marco — *Largo Regina Coeli, 8.*
22.	25-5-919	Fenizia Gennaro — *Via Foria 184.*
23.	5-3-922	Fiore Maria — *Corso Vittorio Emanuele 466.*
24.	26-7-925	Foà Anna — *R. Suola Sup. Agric., Portici.*
25.	11-1-885	Forte Oreste — *Via Carlo Poerio 15.*

26.	28-3-909	Gargano Claudio — *Via S. Lucia 62.*
27.	1-12-932	Gargano Claudio — *Piazza Aurelio Padovani 12.*
28.	31-12-913	Giordani Francesco — *Corso Umberto I, 34.*
29.	25-5-919	Giordani Mario — *Corso Umberto I, 34.*
30.	30-12-936	Ippolito Felice — *Egiziaca a Pizzofalcone 41.*
31.	31-12-913	Iroso Isabella — *Via Foria 118.*
32.	6-6-931	Longo Biagio — *R. Orto Botanico, Napoli.*
33.	11-5-936	Longo Luigi — *R. Orto Botanico, Napoli.*
34.	16-3-924	Maione Vincenzo — *Via Torino 90.*
35.	4-2-923	Majo Ester — *Ist. Fisica terrestre R. Univ., Napoli.*
36.	1-12-932	Majo Ida — *Ist. Fisica terrestre R. Univ., Napoli.*
37.	9-6-933	Maranelli Carlo — *Via Luca da Penne 1.*
38.	4-12-887	Mazzarelli Giuseppe — *Ist. Zoologia R. Un., Messina.*
39.	1-1-929	Monticelli Nunziante d'Afflitto G.na - *Via Tasso*
40.	25-1-934	Palazzi Eugenio — *Viale delle Acacie - Vomero.*
41.	4-2-922	Palombi Arturo — *S. Pasquale a Chiaia 62.*
42.	3-4-933	Pannain Ernesto — *S. Giovanni Maggiore 25.*
43.	21-8-921	Parascandola Antonio — *Ist. Mineral. R. Un., Napoli.*
44.	2-5-931	Parenzan Pietro — *Via Nuova Bagnoli 78, Napoli.*
45.	28-12-930	Patroni Carlo — *Via Mariano Semmola 45.*
46.	15-6-934	Penta Francesco — *Politecnico, Napoli.*
47.	18-3-900	Pierantoni Umberto — *Galleria Umberto I, 27.*
48.	20-1-924	Platania Giovanni — *Salita Stella 10.*
49.	4-2-922	Pozzi Olimpio — *Mergellina 2.*
50.	14-6-930	Quercigh Emanuele — *Ist. Mineral. R. Un., Napoli.*
51.	11-5-913	Quintieri Quinto — *Via Amedeo 18.*
52.	2-6-925	Ranzi Silvio — *Stazione Zoologica, Napoli.*
53.	16-12-92	Riccio Raffaele — *Via Depretis 114*
54.	16-12-92	Rodio Gaetano — *R. Orto Botanico, Napoli.*
55.	16-3-929	Ruggiero Placido — *Via L. Marsicano a Materdei 4.*
56.	29-2-932	Ruggiero Lelia — *Via L. Marsicano a Materdei 4.*
57.	29-6-919	Salfi Mario — *Via Mezzocannone 53.*
58.	31-12-928	Salvi Pasquale — *Via Luigi Palmieri 14.*
59.	7-3-906	Schettino Mario — *Via Raff. De Cesare a S. Lucia 31.*
60.	29-4-923	Torelli Beatrice — *Stazione Zoologica, Napoli.*
61.	1-12-932	Trotter Alessandro — *R. Istituto Sup. Agr., Portici.*
62.	25-5-890	Viglino Teresio — *Piazza Dante 41.*

63.	2-6-925	Volpicelli Mario — *Viale Elena 23.*
64.	28-11-912	Zirpolo Giuseppe — *Via Duomo 50.*
65.	30-3-936	Zoleo Amedeo — *Via Foria 118.*

SOCI ORDINARI NON RESIDENTI

1.	17-4-913	Alfano G. B. — *Piazzetta Cangi a Materdei 7*
2.	28-3-919	Califano Luigi — *Stazione Zoologica, Napoli.*
3.	30-11-924	Candura Giuseppe - *R. Oss. Fitopatologico, Bolzano.*
4.	31-12-916	Celentano Vincenzo — *Via Veterinaria 7.*
5.	1-6-902	Cerruti Attilio — *Via Peripato, Taranto.*
6.	16-3-929	D'Ancona Umberto — *Ist. Zoologia R. Univ., Pisa.*
7.	14-3-931	Eller-Veinicher Isabella Conti — *Via dei Mille 16.*
8.	6-2-903	Foà Jone — *Corso Marrucino 154, Chieti.*
9.	20-11-929	Gambetta Laura — *Corso Galileo Ferraris 138, Torino.*
10.	31-12-929	Guadagno Giuseppe — *Via Foria 193.*
11.	22-2-930	Guidone Giuseppe — *Largo Avellino 15.*
12.	22-3-925	Imbò Giuseppe — *R. Osserv. Vesuviano, Resina.*
13.	2-6-925	Jucci Carlo — *Ist. Zoologia R. Univ., Pavia.*
14.	1-6-913	Magliano Rosario — *R. Liceo, Potenza.*
15.	1-4-919	Mazzarelli Gustavo — *Ist. Geofis. R. Univ., Messina.*
16.	21-11-931	Montalenti Giuseppe — *Ist. Zoologico R. Un., Roma.*
17.	2-6-928	Morgoglione Ferdinando — *R. Lic. Scientif. Avellino.*
18.	31-12-929	Pasquini Pasquale — *Ist. Zool. Anat. R. Un., Padova.*
19.	31-12-891	Piccoli Raffaele — *Corso Marrucino 154, Chieti.*
20.	28-7-929	Romeo Antonino — *R. Scuola Sup. Agric., Portici.*
21.	4-2-923	Signore Francesco — *Corso Vitt. Emanuele, 7.*
22.	9-6-933	Sorrentino Stefano — *Uff. Geologico, Milano.*
23.	29-4-923	Trezza Ugo — *Via Tarsia 56.*
24.	5-3-922	Valerio Rosaria — *Sala di Caserta.*
25.	46-3-924	Viggiani Gioacchino — *Potenza.*

SOCI ADERENTI

1. - 12-7-918 - Cutolo Claudia — *Villa Claudia, Vomero, Napoli.*

L' ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI CHE PERVENGONO

IN CAMBIO

È STATO RIPORTATO NEL VOLUME XLV.

INDICE

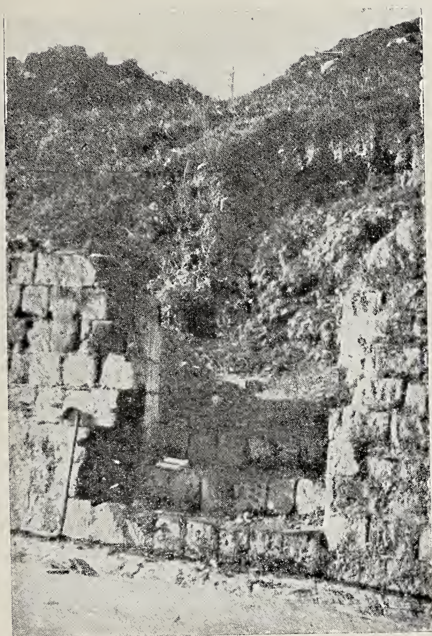
ATTI

(MEMORIE, NOTE E COMUNICAZIONI)

RENDICONTI DELLE TORNATE

(PROCESSI VERBALI)

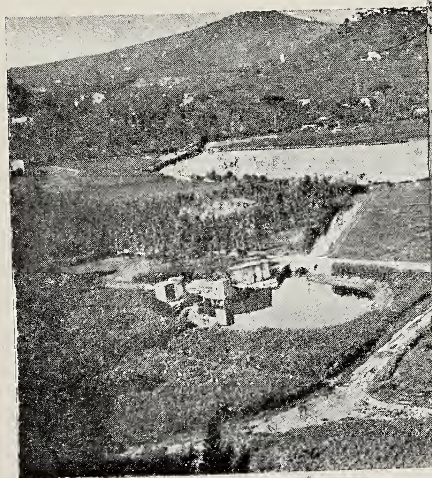
TAVOLE



1.



2.



3.

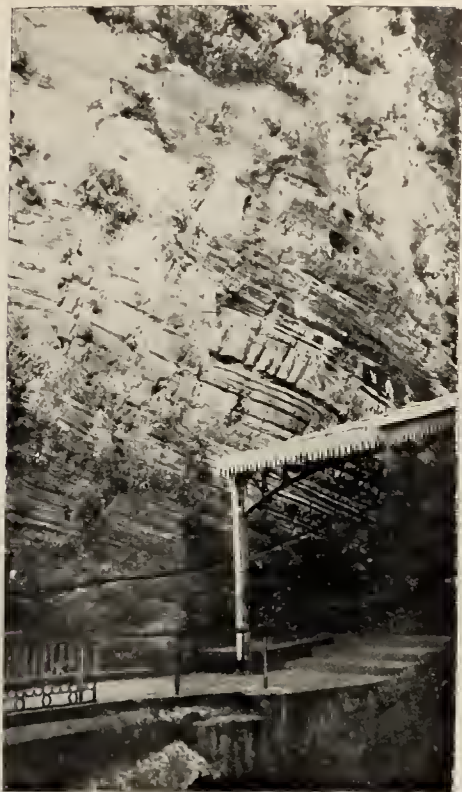








A. Parascandola – Il bacino idrotermale del Lucrino ecc.



1.



2.



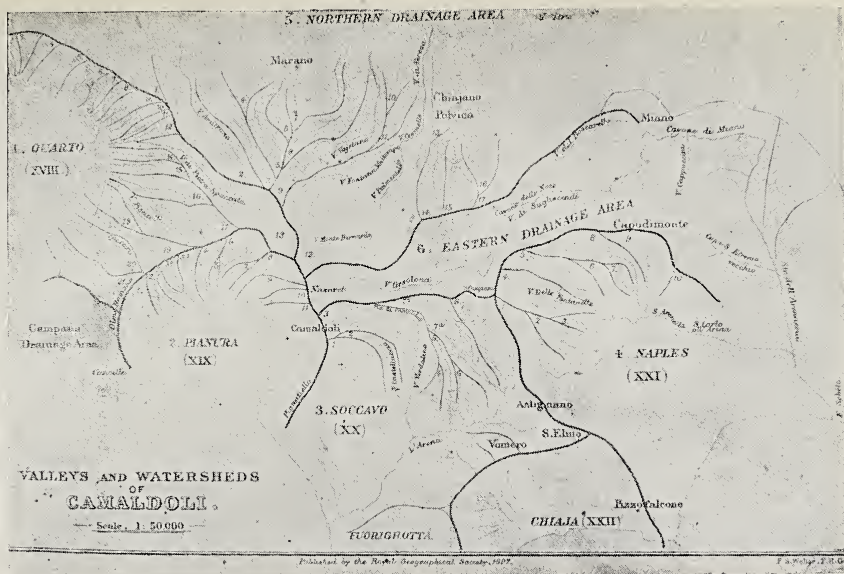
4.



3.



5.



6.

7.

A. Parascandola — I vulcani occidentali di Napoli.

P.ta della Se





I.la di PROCIDA



1.



2.



3.



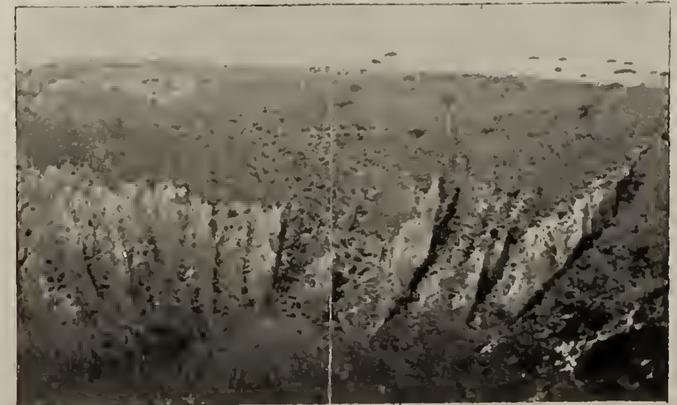
5.



4.



6.



7.

A. Parascandola – Il Monte del Pericolo nei Campi Flegrei.



1.



3.



2.



4.

A. Parascandola – Il rione delle Mofete ecc.

A. P



5.



7.

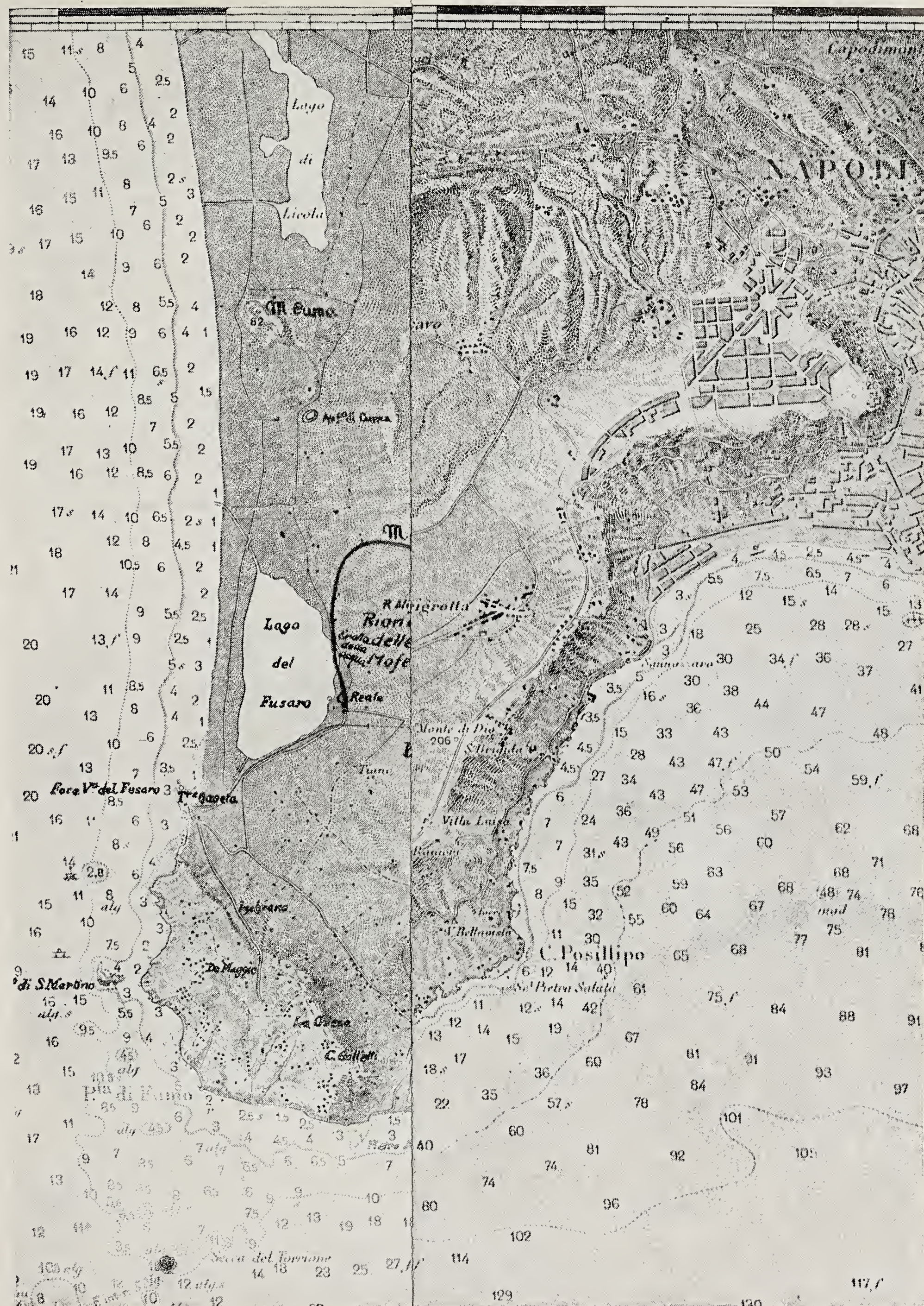


6.



8.

A. Parascandola – Il rione delle Mofete ecc.

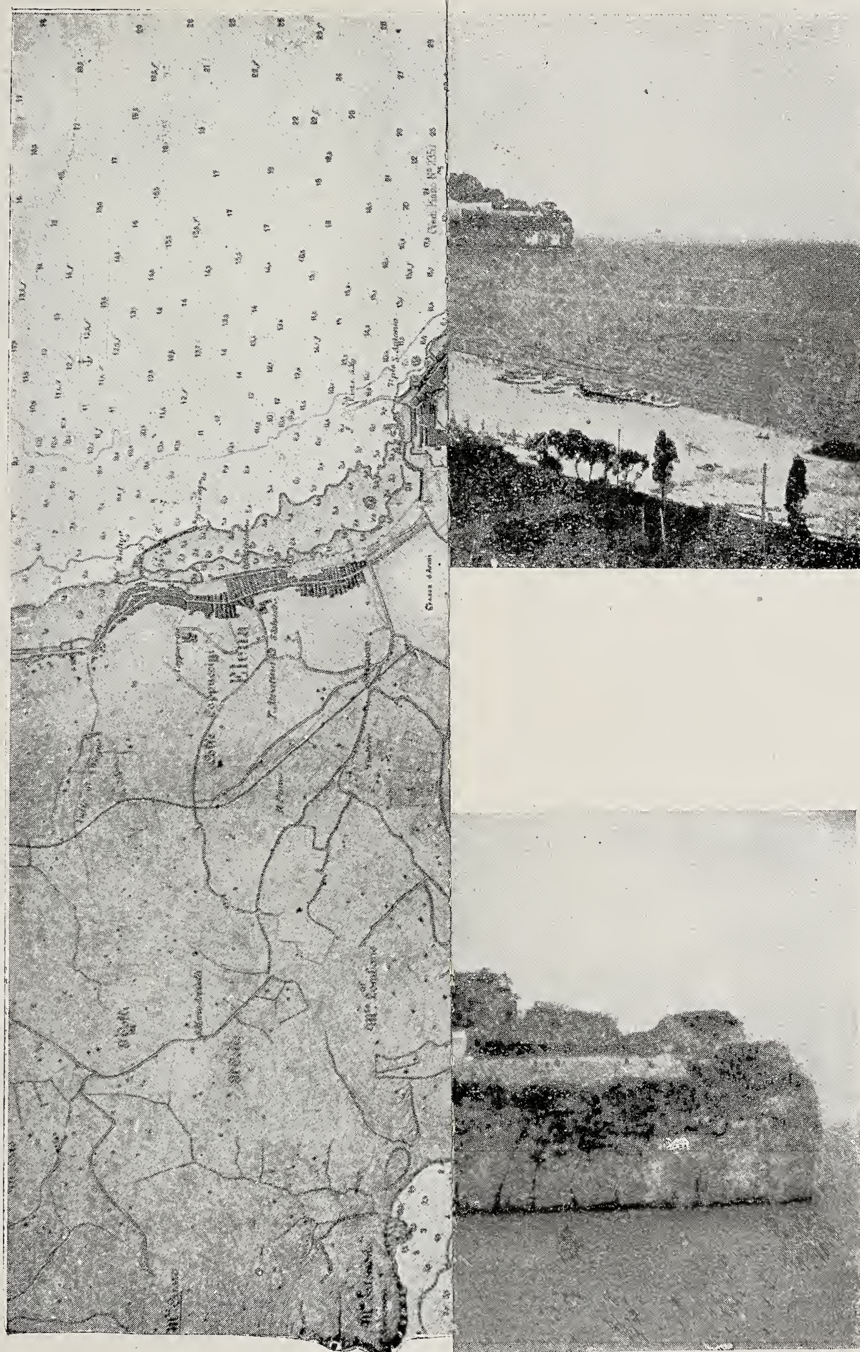


A. Parascandola – Il rione delle Mofet



9.

A. Parascandola – Il rione delle Mofete ecc.



1.

F. Castaldi – La triplice spaccatura del M.



1.

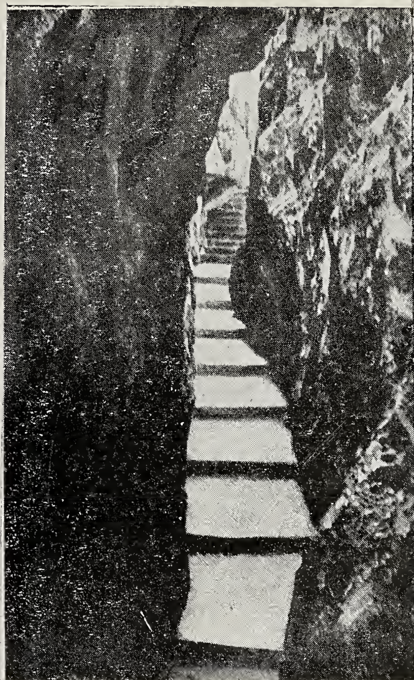


2.



3.

F. Castaldi – La triplice spaccatura del M. Orlando (Gaeta).



4.



6.



8.

F. Castaldi – La triplice spaccatura



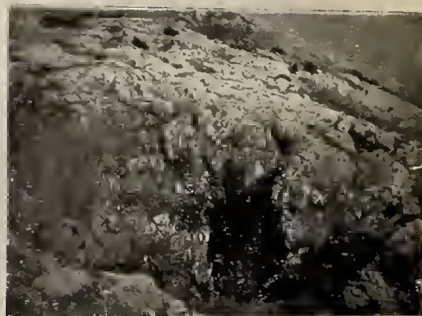
4.



5.



6.



7.



8.

F. Castaldi – La triplice spaccatura del M. Orlando (Gaeta).

Per quanto concerne la parte scientifica ed amministrativa dirigersi al

REDATTORE DEL BOLLETTINO

Prof. GIUSEPPE ZIRPOLO presso la Sede della Società

Via Mezzocannone - R. Università - Napoli.

Direttore responsabile: CLAUDIO GARGANO.





